Geschichte
der
Luftgüteprüfungslehre
für
Aerzte und Naturfreunde.

Kritisch bearbeitet
von

Johann Andreas Scherer
der Arzneikunde Doktor, der hochfürstlich-hessenhomburgisch-patriotischen Gesellschaft Mitgliede.

Erster Band.
Mit einer Kupfertafel.

Wien,
gedruckt und verlegt bei Christian Friedrich Wappler
1785.

Pondere, mensura, aliisve idoneis instrumentis singula momenta sunt demetienda.

Torb. Bergman.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Hochwohlgebornen Herrn

Anton Freiherrn von Störk,

Herrn von Jedelsee,

Kaiserl. Königl. Hofrathe und ersten Leibarzte, beständigen Präses der medicinischen Fakultät, und Protomedicus in allen österreichischen Erblanden, der medicinischen Gesellschaft zu Paris, der Naturforscher, der Wissenschaften zu Florenz, Siena, Hessenkassel, Roveredo, und des Instituts zu Bononien rc. Mitgliede,

gewidmet

von

dem Verfasser.

Hochwohlgeborner Freiherr,

Sie haben meine Dissertation (Eudiometria) Ihres Beifalles gewürdiget, und dies hat mich zur Bearbeitung gegenwärtiger Schrift aufgemuntert. Die Entdeckung, die Güte des Luftkreises zu messen, zog meine Aufmerksamkeit um so mehr auf sich, als ein Mann, wie Sie

Hochwohlgeborner Freiherr,

der die Arzneikunde nicht nur in ihrem ganzen Umfange kennt, sondern auch alles, was einen entfernten Einfluß auf dieselbe hat, übersieht, meinen behandelten Gegenstand wichtig, und einer fernern Ausführung werth fand; Bewegungsgrund genug, die

Luft-

Luftgüteprüfungskunst gemeinnützi- ger zu machen. Ihrer Aufmunte- rung hat demnach dies Buch sein Dasein zu danken, Ihnen über- reiche ich es auch. Finden Sie es nicht so vollkommen, als es sein sollte, und ich es wünsche, so kann mir nur das zu einer Entschuldigung gerei-

chen, daß ich mich an einen Vorwurf gewagt habe, den noch Niemand vor mir in seinem ganzen Umfange bearbeitet hat. In dieser Lage bleibt es doch immer ein Merkmal meiner Hochachtung gegen Sie.

Vorrede.

Unter der herrlichen Anzahl der in der neuen Luftlehre gemachten Entdeckungen, die über verschiedene sonst unerklärbare Erscheinungen ein neues und erwünschtes Licht verbreiten, ist die Luftgüteprüfung, die wir dem berühmten Doktor Priestley zu danken haben, eine der schönsten, wichtigsten, und gemeinnützigsten. Wenn wir bedenken, daß man bis auf unsere Zeit nur unbestimmt über die Güte der Luft urtheilen konnte, so erhellet aller=

dings, daß diese Entdeckung ein schätzbares Geschenk für die Menschen, und vorzüglich für die Aerzte ist. So genau wir immer mit einem empfindlichen Thermometer den Grad der Kälte oder der Wärme der Luft angeben können, so genau können wir jetzt, vermittelst eines einfachen Werkzeuges, in Paar Minuten, den Grad der Heilsamkeit der Luft, in Rücksicht auf das Athmenholen, bestimmen; die Güte derselben von verschiedenen Gegenden, von verschiedenen Oertern einer Stadt, u. s. f. vergleichen, und die Abwechslungen, denen sie an dem nämlichen Orte, in Ansehung ihrer Reinheit täglich unterworfen ist, mit der größten Genauigkeit schätzen.

Da wir in einem Luftkreise leben, welcher bald mehr, bald weniger Brennbares, welches unaufhörlich durch mannig-

nigfaltige Naturwirkungen entwickelt wird, in seiner Mischung enthält, und da wir nunmehr wissen, daß dieses brennbare Wesen einen schädlichen Einfluß auf unsern Gesundheitszustand äußert, so fällt der Nutzen, den uns die Prüfungen, wodurch wir diesen schädlichen Stoff in der Luft entdecken können, von selbst in die Augen. Wie schätzbar muß uns also ein Prüfungsmittel sein, welches nicht eine gewisse Art schädlicher Theilchen, die nur hier oder dort in der Luft schweben können, sondern welches gerade die Menge desjenigen Theiles, der zur Erhaltung des Lebens für alle athmende Geschöpfe höchst nöthig ist, anzeigt.

Schon haben uns die bereits angestellten Beobachtungen gelehrt, daß die Seeluft viel reiner, als die Landluft ist, daher kann man auch jetzt diejenigen Kran-

ken,

ken, welche zu ihrer Wiedergenesung reine Luft zum Einathmen fordern, mit mehr Zuversicht auf die See schicken. Haben wir einmal Gegenden bestimmt, wo die Luft, in Ansehung ihrer Reinheit, den wenigsten Abwechslungen ausgesetzt ist, so haben viele Menschen einen Zufluchtsort, wo sie ihr Leben verlängern können. Die in vielen Ländern durch mehrere Jahre angestellten meteorologischen Beobachtungen haben uns noch nicht über die daselbst herrschenden Krankheiten alle Aufklärung gegeben; darf man nicht hoffen, daß uns die Luftgüteprüfungen, vergesellschaftet mit diesen Beobachtungen, mehr Licht hierüber verbreiten werden? Meines Erachtens haben wir noch manche nützliche Entdeckung zu erwarten, wenn man, was hauptsächlich die Aerzte angeht, und ihre Aufmerksamkeit verdient, die Luft, wel-

che der Kranke ausathmet, mit der in dem Zimmer, worin er sich befindet, und mit der freien Luft vergleichen wird.

Genug, es erhellet von selbst, daß die Luftgüteprüfungskunst, in vielem Betrachte, eine für das Wohl der Menschen wichtige Sache ist, die Aufmerksamkeit und Erweiterung verdient. In diesem Betrachte dürfte ich wol keine undankbare Arbeit auf mich genommen haben, wenn ich dem gänzlichen Mangel einer Schrift, in welcher sich die Geschichte und der gegenwärtige Zustand der Lehre von der Luftgüteprüfung übersehen läßt, abhelfe; wenn ich den Weg zeige, den man einschlagen muß, wenn diese Luftgüteprüfungen uns oder der Nachwelt vortheilhaft und nützlich sein sollen; kurz, wenn ich mich bemühe, diese Beobachtungen in Gang zu bringen. Ich

glaubte mich an diesen Gegenstand wagen zu dürfen, da ich schon seit mehrern Jahren ein Liebhaber dieses schönen und nützlichen Zweiges der Naturkunde bin; die Luftversuche größtentheils zu sehen Gelegenheit hatte, selbst wiederholte, und mit dem Luftgütemesser ganz vertraut zu sein, mir vielleicht schmeicheln darf.

Gegenwärtiger Band handelt bloß von dem Geschäfte der Luftgüteprüfung. Die erste Abtheilung enthält die Salpetersäureluft, so weit sie ein Prüfungsmittel ist. In dieser Rücksicht habe ich alles, was keinen Einfluß auf meinen Gegenstand hat, weggelassen, und mich bloß auf das beschränkt, was man bei ihrer Bereitung und Aufbewahrung zu beobachten hat, wenn sie uns, in Rücksicht der Prüfung, nicht hintergehen soll. Daher habe ich auch nur diejenigen Eigen-

schaf-

schaften von dieser Luft angeführt, welche uns ihr Verhalten mit einer höchst reinen, oder mit einer zum Theil ganz phlogistizirten Luft zu erkennen geben, um dadurch zu beweisen, und außer allem Zweifel zu setzen, daß die Verminderung in dem Gemische der salpetersäuren und einer athmenbaren Luft mit dem Grade der Reinheit der letztern im Verhältnisse steht, und daß daher die Salpetersäureluft ein ächter Probierstein der Güte einer athmenbaren Luft ist, oder daß wir vermittelst dieser künstlichen Luft die Heilsamkeit der gemeinen Luft, in Rücksicht auf das Athmen, richtig bestimmen und beurtheilen.

In der zweiten Abtheilung werden die verschiedenen Arten der Werkzeuge beschrieben, die man zur Messung der Luftgüte ausgedacht hat. Die dritte

Abtheilung begreifft die Verfahrungsarten in sich, die Güte der atmosphärischen und dephlogistizirten Luft zu prüfen, nebst einer Abkürzungsart für die letztere.

Es ist von selbst einleuchtend, daß wir die Uebereinstimmung oder Abweichung der Luftgüte in verschiedenen Gegenden nicht eher werden bestimmen können, bis nicht alle Luftgüteprüfer ihre Versuche mit einem und demselben Werkzeuge, und nach einer allgemeinen Verfahrungsart anstellen werden. Da es also hier auf Gleichförmigkeit ankommt, so habe ich mich bemüht im zweiten Bande zu zeigen, daß Abt Fontana's Luftgütemesser, und des Herrn Ingen-Housz Verfahrungsart, die Luftgüte zu untersuchen, dieser Absicht entsprechen. Ich glaubte die Vortrefflichkeit dieses Werkzeu-

zeuges nicht besser darzuthun, als wenn ich zeige, daß es allen denen Fehlern, die bei den übrigen Werkzeugen unvermeidlich sind, vorbeugt. Diejenigen, welche in keinem Gebrauche mehr sind, habe ich entweder ganz übergangen, oder nur berührt, dagegen Dr. Priestley's und Hrn. Senebier's Werkzeug und Prüfungsart näher betrachtet, weil ich nicht begreiffen konnte, warum ersterer Fontana's Verfahrungsart mißbilligt, und letzterer neuerdings ein Werkzeug auszudenken nöthig fand. Dies bewog mich die Vorzüge ihrer Werkzeuge, welche diese Gelehrten von der Aufnahme des Fontanaschen Luftgütemessers abhält, zu untersuchen. Die Versuche Seite 13, die Hr. Ingen-Housz, nach Priestley's Art, angestellt hat, beweisen nur zu gut, wie nachtheilig es für die Luftgüteprüfung wäre, im Falle eine Methode, wo die Lüfte zuerst

in einem besondern Gefäße gemischt werden, bei den Physikern Beyfall fände.

Die Regeln, die man bey Fontana's Prüfungsart zu beobachten hat, habe ich aus Hrn. Ingen-Housz Werke angeführt, und nebst einigen Veränderungen unter gewisse Klassen gebracht. Hieraus hoffe ich erwiesen zu haben, daß die Prüfungsart des Hrn. Ingen-Housz, welche die Wiederholung der Handgriffe, aus welchen die meisten Fehler entspringen, vermeidet, die einfachste, kürzeste, und den wenigsten Fehlern unterworfen ist, daher verdient sie allgemein angenommen zu werden.

In den vermischten Bemerkungen, welche diese Abtheilung beschließen, werden die Einwürfe, die man erst neulich wider die Zuverläßigkeit unserer Prüfungs-

fungsart, die Güte der Luft zu messen, gemacht hat, widerlegt. Als einige Physiker sahen, daß die Verminderung der Lüfte, wenn man sie in einer langen Röhre, ohne zu schütteln, aufsteigen läßt, von Stunde zu Stunde zunehme, so gaben sie vor, ein gleiches geschehe auch bei Fontana's Prüfungsart. Allein diese Physiker geben uns nur einen Beweis, wie sehr man sich irren kann, wenn man nach der Analogie schließt, und daß sie Fontana's Luftgütemesser nie behandelt haben. Dies Vorgeben findet bei unserer Verfahrungsart, wo die Röhre in dem Augenblicke, als sich beide Lüfte berühren, geschüttelt wird, schlechterdings nicht Statt, die zurückgebliebene Luftsäule bleibt durch viele Stunden von der nämlichen Höhe, die sie gleich nach dem Versuche gehabt hat.

Die zweite Abtheilung enthält eine Uebersicht der an verschiedenen Orten angestellten Prüfungen über die Reinheit der Luft, nebst den daraus gezogenen Folgerungen über die Veränderungen der Güte der Luft. Da S. 91 die Art, wie Herr von Dolomieu den Grad der Luftgüte bestimmet, allen Lesern nicht deutlich sein dürfte, so kann folgendes zur Erleiterung dienen. Dieser Naturkundiger hat seine Versuche nach des Herrn Ingen-Housz Art angestellt, wo ein Maß von der zu prüfenden, und ein Maß salpetersäure Luft gemischt werden, wenn er daher den Grad der Luftgüte durch $\frac{80}{100}$ oder $\frac{102}{100}$ ausdrückt, so wird verstanden, daß im erstern Falle von zwei Maß Luft 80 Hunderttheile eines Maßes, und im letztern ein ganzes Maß und zwei Hunderttheile eines Maßes in der Röhre zurückgeblieben sind.

In

In der dritten Abtheilung habe ich den Luftkreis betrachtet, wie die mannigfaltigen Naturbegebenheiten auf ihn wirken, und ihn verderben, dabei aber auch diejenigen Anstalten, wodurch er wieder verbessert und gereiniget wird, in Erwägung gezogen. Hieraus soll erhellen, daß im Luftkreise immer Brennbares vorhanden ist, und daß die Luft an verschiedenen Orten, je nachdem die Einrichtung derselben zur Verbesserung oder Verunreinigung der Luft beschaffen ist, in Ansehung ihrer Güte verschieden sein kann.

Die letzte Abtheilung enthält einen Versuch über den Einfluß des im Luftkreise befindlichen brennbaren Wesens auf den menschlichen Körper, bestimmt, den Werth der Luftgüteprüfung vor Augen zu legen.

Derjenigen Leser wegen, die in der Luftlehre nicht bewandert sind, habe ich die im Texte vorkommenden Lüfte in den Anmerkungen erklärt, die verschiedenen Benennungen derselben, die Körper woraus man sie bereitet, ihre Eigenschaften, und ihre Nutzanwendung angegeben; ferner die Quellen, woraus ich geschöpft habe, durchgehends angezeigt, um das Nachschlagen dem Leser zu erleichtern, welcher über einen Gegenstand, den ich nur berührt habe, nachlesen will.

Zur mehreren Erleiterung habe ich diesem Bande eine Kupfertafel, die das ganze zur Luftgüteprüfungskunst nöthige Geräth darstellt, beigefügt, und von Fontana's verbessertem Luftgütemesser eine deutliche Figur gezeichnet.

Wien den 6 Mai 1784.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Von der Salpetersäureluft.

Erster Abschnitt.

Geschichte dieser Luft.

Zweiter Abschnitt.

Von der Bereitung der Salpetersäureluft.

Dritter Abschnitt.

Die Natur und Zusammensetzung der Salpetersäureluft.

Vierter Abschnitt.

Die Eigenschaften der Salpetersäureluft.

Zweite Abtheilung.

Der Luftgütemesser.

Dritte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Verfahrungsart, die Güte der atmosphärischen Luft zu prüfen.

Zweiter Abschnitt.

Verfahrungsart, die Güte der reinen oder brennstoffleeren Luft zu prüfen.

Dritter Abschnitt.

Abkürzungsart, die Güte der brennstoffleeren Luft zu bestimmen.

Geschichte der Luftgüteprüfungslehre.

Erste Abtheilung.

Die Salpetersäureluft.

Erster Abschnitt.

Geschichte dieser Luft.

Wenn wir in den Schriften der ältern Naturkündiger Beobachtungen über verschiedene luftähnliche Flüssigkeiten aufsuchen: so finden wir, daß sich die Entdeckung dieser künstlichen Luft, die uns zur Prüfung der Güte des Luftkreises dient, nicht über das vorige Jahrhundert hinaus erstrecke. Johann von Helmont (a) Theophrasts Pa-

(a) Opera omnia. Francof. 1682. De flatibus §. 67.

Paracelsens Schüler scheint der erste zu sein, der einer Luft erwähnt, die bei der Auflösung des Silbers in Salpetersäure aufsteigt und die Gefäße zersprengt. Er hatte ihr, wie allen übrigen bei der Gährung und der Fäulniß der Körper erzeugten, oder an verschiedenen Orten in der Natur vorhandenen Lüften, den Namen Gas gegeben, womit er einen Schaum, einen Luftausbruch bezeichnet. Robert Boyle (b) der über die künstliche Luft, so nannte er sie, schon viele Versuche angestellt; sie durch Gährung und durch Vermischungen unterschiedener Körper theils erzeugt, theils entwickelt; in Gefäße gesammelt; ihre Wirkungen auf andere Körper beobachtet, und auf die Erklärungen der Naturbegebenheiten angewandt hatte; erzeugte sie, unter einer luftleeren Gloke, aus Weingeist, Salpetersäure und

Ei-

(b) Experimentorum novorum physico-mechanicorum continuatio secunda. Roberto Boyle. Genevæ. MDCLXXXII. 4. p. 95. Exp. XIII.

Eisen. Der scharfsinnige Johann Majow (c) hatte die nemliche Luft aus einer Auflösung des Eisens in verdünnter Salpetersäure bereitet, wobei er anmerket, daß sie in der strengsten Kälte Luft blieb. Johann Joachim Becher (d) wuste

---

(c) Tract. 5. med. phys. de spiritu nitro-aereo. Oxonii 1674. Cap. IX.

Zur Ehre dieses gelehrten Mannes verdient hier angemerkt zu werden, daß er schon im vorigen Jahrhundert viele und schöne Versuche über die Luft, und andere phisikalische Gegenstände angestellt hatte. Er erwähnt auch S. 10. 12. 106, eines besondern im Luftkreise befindlichen Wesens, das zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers nothwendig ist, und das mit der von Dr. Priestley entdeckten dephlogistizirten oder brennstoffleeren Luft viel ähnliches hat. Auch Dr. Craworths Theorie über die thierische Wärme, ist schon zum Theil bei Majow zu finden; Cap. VIII. de respiratione. p. 135-152. Sollte das Werk dieses Schriftstellers in mehrern Händen sein, so würde wol manches, das heute für neu ausgegeben wird, und auch dafür gelten soll, viel von seinem Werthe verlieren.

(d) Physica subterranea. Specimen Becherianum subjunxit Georg. Stahl. Lipsiæ MDCCXXXIX. p. 180. N. 119. Imprimis quidem observabimus,

aus vielen Versuchen, daß die Metalle unter ihrer Auflösung in Salpetersäure Blasen werfen, die in die Höhe steigen und sich in Luft auflösen. Diese elastische Flüssigkeit nennt er einen feinen Geist, oder Mineralgas. Und dies war beinahe fast alles, was man von dieser Sache wuste; denn keiner von allen diesen Schriftstellern erwähnt irgendwo einer Eigenschaft seiner erzeugten Luft, oder einer Erscheinung, die man bei der Vermischung mit gemeiner Luft beobachtet hätte. So lag diese elastische Flüssigkeit bis auf die Zeit des Dr. Hales gänzlich im Dunkeln.

Hales (e) die Ehre der englischen Nation, der Vater der neuern Luftlehre betrat eine neue Bahn,

---

mus, cum metalla (sumemus cuprum pro exemplo) in *insigni aqua forti* solvuntur, partem illorum in *rubrum fumum* abire. — Hunc ergo subtilem *nitri spiritum* aerem vocabimus, qui huic fermentationi se immiscet, & qui prout in vegetabili fermentatione diximus, bullulas excutit, quæ altum petunt, & in aerem resolvuntur.

(e) Statick der Gewächse, nach der französischen Ausgabe übersetzt. Halle 1748. 4. Kapit. VI. S. 128; 224.

Bahn, und öffnete ein weites Feld, das jetzt so fruchtbar geworden ist. Man kann sagen, daß mit ihm die wahre Epoche der Luftgüteprüfungslehre den Anfang nimmt. Er hat genaue, sinnreiche und mannigfaltige Versuche über die Luft unternommen; die Menge der erhaltenen elastischen Materien, die unter gewissen Umständen aus Körpern enwickelt; unter andern Umständen aber wieder davon eingesogen wurde, sorgfältig gemessen. Hales hat zuerst entdeckt, daß die aus waltonischen Kies und anderen Mineralkörpern durch die Salpetersäure erzeugte Luft, die besondre Eigenschaft, die gemeine Luft zu vermindern, besitze. Er hat zuerst beobachtet, daß in der Vermischung beider Lüfte, trübe, braunrothe Dämpfe mit Aufbrausen entstehen, wobei ungefähr diejenige Menge von der gemeinen Luft, die der künstlichen beigemischt ward, verlohren gehe, oder verschluckt werde. Ferners, daß nach dieser geendigten Wirkung, nach dem Aufbrausen, nach der Aufheuterung des trüben Gemisches, die nemlichen Erscheinungen wieder erfolgen, wenn er eine neue Menge von gemeiner Luft, die gleich-

falls verschluckt wurde, der künstlichen Luft hinzugeleitet hat. Endlich merkt er an, daß die Verminderung der gemeinen Luft, bei jeder einzeln hinzugemischten Menge, nach und nach abnehme, bis endlich nach wiederholten Versuchen nichts mehr davon verschluckt werde. Dies sind die Beobachtungen, die uns Dr. Hales von unserer künstlichen Luft hinterlassen hat, und diese schätzbare Beobachtungen sind die Grundlage der ganzen Luftgüteprüfung.

Obgleich Halesens vortrefliches Werk viele Aufmerksamkeit unter seinen Zeitgenossen erregte, so muß man sich wundern, daß doch Niemand diese auffallende und merkwürdige Erscheinungen wiederholet, weiter verfolgt, und Niemand einen neuen Schritt auf dieser Bahn gewagt hat. Unsere elastische Materie war der Vergessenheit ganz überlassen. Endlich fühlte der grosse englische Luftzergliederer Priestley den Werth der halesischen Entdeckung; die besondere Wirkung, die diese künstliche Luft auf die gemeine äussert, konnte seiner Aufmerksamkeit nicht entgehen; sie machte

einen grossen Eindruck auf ihn, doch dachte er nie so glücklich zu sein diese Erscheinung jemals zu sehen; denn er glaubte, sie erfolge einzig und allein mittelst des Kieses von Walton. Allein Cavendisch gab ihm aus chemischen Gründen alle Hoffnung: „die Versuche müssen mit andern Kiesarten und Metallen eben so gut gelingen.„ Nun unternahm Priestley in Ermanglung des Kieses, verschiedene metallische Auflösungen, und stellte im Jahr 1772 aus einer Messingauflösung die halesische Luft wieder her (*). Er gab ihr nach-

(*) Priestley sagt in seinen Versuchen und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft. Wien und Leipzig 1778. Th. 1. S. 106. folgendes: „Ich entdeckte zuerst diese merkwürdige Gattung Luft, von der Dr. Hales von ohngefähr nur eine einzige Wirkung beobachtet hatte; denn er gab damals, so wenig auf sie Achtung.„ Mir scheint Priestley müsse nicht mit Aufmerksamkeit Halesens Werk gelesen haben, sonst würde er dieses gegen seinen Landsmann nie haben sagen können. Dr. Hales hat nicht eine einzige, sondern mehrere Wirkungen beobachtet. Wie sollte er wenig darauf Achtung gegeben haben. Er sagt ja in

her, um sie von mehrern bekannten Lüften zu unterscheiden, den Namen salpeterartige Luft, weil sie ohne Salpetersäure nicht könne erzeugt werden.

Die

---

in der 96. Erfahrung seiner Statick der Gewächse die Priestley eben anführt, ausdrücklich: „Diese Erfahrung wiederholte ich vielmal, bald ohne Wasser, bald mit Wasser, und S. 224. sagt er abermal von der 96. Erfahrung: „Damals setzte ich zwar das Experiment nicht fort; hernach aber hab ich es gethan.„ Und warum erwähnt Priestley nur dieser zwei Erfahrungen, indem doch Hales schon von der 91—98 davon redet? Wie sollte er wenig Achtung darauf gegeben haben? Er änderte die Versuche mit andern Körpern ab, z. B. Erfahr. 92 mit Königswasser und Spiesglas; in der 93. Erfahr. mit Eisenspänen und Scheidewasser; in der 96. Erfahr. N. 5. mit Spiesglas und Scheidewasser. Warum glaubte also Priestley, die Erscheinung dieser Luft käme nur vom waltonschen Kies? Hales waren diese Erscheinungen so auffallend, daß er Versuche machte, ob die gemeine Luft von den säuren Dünsten des Königswassers, allein, oder von den Schwefeldünsten — Brennstoff — des Spiesglases verschluckt werde, und er fand, daß die gemeine Luft vom Brennstoffe des Spiesglases verzehrt werde, und eine brennende

Die herrliche Anzahl jetztlebender Naturkündiger, die sich der Luftlehre fast gänzlich widmen, worunter Abt Fontana sich vorzüglich um diese künstliche Luft, durch ihre Zerlegung, und Erklärung ihrer Wirkungen auf die gemeine

A 5 Luft,

---

de Kerze auslösche. S. 125, Erfahr. 91, Nro. 5. Seite 226, Nro. 8. giebt er eine Theorie über die Verminderung der gemeinen Luft durch Phlogiston; in der 94 Erfahrung merkt er sogar an, daß das Wasser die Verminderung befördere. In der 4 Erfahr. S. 228. handelt er wieder von der waltonischen Miener, und S. 229 Versuche mit ebenderselben Miener in fünf gläsernen Röhren, unter einem Recipienten. Er erzeugte die Luft in jeder Röhre um zwei Stunden später, und beobachtete dabei, daß in den drei später hervorgebrachten Lüften, weniger von der gemeinen Luft verschlungen wurde; weil, gibt er die Ursache, die in dem Recipienten enthaltene Luft, von dem Brennbaren der zwei eher erzeugten Lüfte schon angefüllt war, so konnten die Lüfte, in den drei übrigen Röhren, keine gemeine Luft mehr verschlingen. Und dies mag genug sein, um den von Dr. Priestley, gegen seinen Landsmann Hales, gemachten Vorwurf einer Unachtsamkeit für ungültig zu erklären, und Halesens Ruhm seiner Entdeckung für immer festzusetzen.

Luft, verdient gemacht, hat dieser vorher nie genannten Luft, nun verschiedene Benennungen ertheilt. Hr. Macquer heißt sie gas nitrosum, gas nitreux, air nitreux, Salpetergas; Ritter Bergman aer nitri, Salpeterluft; Hr. Achard, nitröse Luft; andere luftige Salpetersäure; ich Salpetersäureluft.

Zwei=

Zweiter Abschnitt.

Von der Bereitung der Salpetersäureluft.

Im vorhergehenden Abschnitte haben wir schon angedeutet, daß die Salpetersäureluft das Mittel ist, wodurch wir die Güte und Heilsamkeit der uns umgebenden Luft zu untersuchen im Stande sind. Jetzt liegt es uns ob zu wissen, aus welchen Körpern, und auf welche Art wir uns dieses Prüfungsmittel leicht und bequem verschaffen können. Priestleys (f) Versuche lehren, daß die Salpetersäure zur Bereitung unserer künstlichen Luft erforderlich ist. Wir betrachten also die genannte Säure, und diejenigen Körper, die in der Verbindung mit ihr diese Luft erzeugen, als zwei, zu ihrer Entstehung, nothwendige und wesentliche Stücke. Die Körper, welche die künstliche

(f) A. a. O. Th. I. S. 107.

liche Luft, unter ihrer Auflösung in der Salpetersäure zusammensetzen, sind vorzüglich die Metalle. Ich will sie so ordnen, daß der später genannte Körper, eine zur Luftprüfung tauglichere Luft erzeugt. Sie sind folgende: Zinn, Wismuth, Nickelkönig, Eisen, Kupfer, Quecksilber, und Silber in der Salpetersäure aufgelöst; im Königswasser aber der Spiesglaskönig, die Platina, und das Gold. Einige von diesen Metallen erfordern die Beihülfe der Hitze; andere hingegen, als Kupfer und Eisen bedürfen der Wärme nicht (*).

Ehe

(*) Nebst den Metallen erzeugt die Salpetersäure auch mit Weingeist, allen Arten Aether, Oelen, Harzen, Gummi, Kohlen, Pflanzen und deren Theilen, auch mit allen thierischen Substanzen etwas von Salpetersäureluft. Priestley a. a. O. Th. 2. S. 123-160. Allein weil eine aus diesen Körpern erhaltene Luft, fast allezeit, und größtentheils mit fester und phlogistischer Luft verunreiniget ist: so kann man sie nie zu einer Prüfungsluft anwenden.

Ehe man noch Versuche über die verschiedene Güte der Salpetersäureluft angestellt hatte, pflegte man sich gemeiniglich vor den übrigen Metallen des Eisens zu bedienen, theils weil es um einen geringen Preis zu haben ist, theils weil es bei gleicher Masse eine grössere Menge von dieser Luft erzeugt, und überdies reich an brennbarer Materie sein soll. Aus dieser letzteren Ursache wählte man immer Eisen, das von der Feuchtigkeit nicht zerfressen, und in Kalk verwandelt worden ist; hingegen hat man rostiges, und zum Theil seines Brennstoffes schon beraubtes Eisen, für weniger tüchtig, um gute Salpetersäureluft zu geben, angesehen und verworfen. Ritter Landriani (g) hat zur Bereitung dieser Luft aus Eisen folgendes Verhältniß angegeben: Sechs Loth Eisenspäne; vier Loth verkäufliches Scheidewasser; und zwei Loth gemeines Wasser. Allein die

---

(g) Physikal. Untersuchung über die Gesundheit der Luft, aus dem Ital. Basel. 1778. S. 54. Im Bernischen Magazin der Natur-, Kunst- und Wissenschaft. B. 2. St. 1.

die Erfahrung hat gelehrt, daß bei der Erzeugung der Salpetersäureluft aus Eisen nicht selten Schwierigkeiten vorfallen, wenn man die mit Wasser verdünnte Salpetersäure auf eine etwas grössere Menge Eisenspäne plötzlich gießt. Solchergestalt ist eine ausgebreite Oberfläche der Wirkung der Säure ausgesetzt; sie greift das Eisen in vielen Punkten zugleich an, und erzeugt mit Ungestüm eine grosse Masse Salpetersäureluft, wobei eine beträchtliche Hitze entwickelt wird, die einen grossen Unterschied in Ansehung der Geschwindigkeit der Auflösung veranläßt. Das Aufbrausen, wie schwach es auch anfänglich zu sein scheint, wird nicht selten, nach einer kurzen Zeit, so heftig, daß es die Salpetersäure größtentheils aus der Flasche treibt, und den ganzen Proceß ungültig macht. Oft geschieht es auch, daß die erzeugte Luft, wenn sie in der gläsernen Röhre, die durch das zu heftige Aufbrausen mit Eisenspänen verstopft wird, keinen freien Durchzug findet, den Stöpsel mit Gewalt aus der Flasche schleudert; selbe wol gar zersprengt, und das Zimmer mit sauern und wiedrigen Dämpfen

anfüllt. Diese Schwierigkeiten kann man dadurch verhüten, wenn man sich etwas grösserer Eisenstücke bedient, oder eine geringe Menge Eisenspäne in einer mit viel Wasser geschwächten Salpetersäure auflöst. Auf diese Art erhält man, ohne etwas befürchten zu dürfen, allzeit Salpetersäureluft; die aber der Menge und Beschaffenheit nach nicht immer die nemliche ist.

Die Salpetersäureluft, sie mag aus was immer für einem metallischen Körper erzeugt werden, besitzt zwar stets das Vermögen, eine zum Einathmen taugliche Luft mehr oder weniger zu vermindern; hingegen sind nicht alle oben angeführte Metalle gleich gut, eine sowol der Menge, als der innern Güte nach stets gleichförmige Salpetersäureluft zu erzeugen (*). Das Eisen, ob es

(*) Unter den ganzen Metallen soll das Blei wenig oder gar keine Salpetersäureluft, und unter den Halbmetallen der Zink selbe äusserst schwach geben. Priestley a. a. O. Th. 1. S. 123. In einem andern Versuch gab doch das Blei viel von dieser Luft. Daselbst. Th. 2. S. 173.

es gleich vorhin zur Bereitung dieser Luft an meisten angewandt wurde, gibt sie nicht immer von der nämlichen Güte. Denn Abt Fontana (h) beobachtet, die Salpetersäureluft, welche in der nämlichen Flasche, mittels der nämlichen Säure, und des nemlichen Eisens erzeugt wird, sei nach den verschiedenen Umständen, unter welchen man sie sammelt, in Ansehung ihrer Güte verschieden, und mehr oder weniger wirksam die athmenbare Lüfte zu vermindern. Hieraus erhellet, daß das Eisen in vielem Betracht zur Bereitung der Salpetersäureluft kein gewählter und tüchtiger Körper ist.

Man hat die Wichtigkeit eines solchen Prüfungsmittels eingesehen, und mit andern Metallen Versuche unternommen. Dr. Priestley (i) und Hr. Hofrath Ingen-Houß versichern uns, daß

(h) Physische Untersuchung über die Natur der Salpeterluft; aus dem Franz. und Italienisch. von J. H. v. Wasserberg. Wien 1777. 8. S. 9.

(i) A. a. O. Th. 3. S. 158.

daß unter allen Metallen das Kupfer und das Quecksilber, zur Bereitung einer, ihrer innern Güte nach, stets gleichförmigen Salpetersäureluft, die tauglichsten Körper sind. Wählt man das Quecksilber, so muß seine Auflösung, wenn man anders in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge von dieser Luft erhalten will, durch die Wärme beschleuniget werden. Das Kupfer hingegen bedarf der Wärme nicht, es löst sich, besonders wenn es zu kleinen flachen Blättchen geschlagen ist, in einer mit zwei bis drei Theilen Wasser verdünnten Salpetersäure mit Leichtigkeit auf. Hr. Ingen-Housz bedienet sich stets des Kupfers, theils weil es in der genannten Säure gleichförmig aufgelöst wird, theils weil er zufolge der Erfahrung weiß, daß es immer eine Luft von einer und derselben Beschaffenheit erzeuget. Hier ist seine Bereitungsart: Er dreht biegsame Kupferfäden schneckenförmig in einander, so, daß sie kleine Zilinder vorstellen, und füllt damit eine kleines Fläschchen. Hierauf gießt er die Salpetersäure, mit fünf bis sechs Theilen Wasser verdünnt, in dieses Fläschchen. Die Säure findet sol-

chergestalt eine weite und überall gleich ausgedähnte Fläche, die ihr das Metall darbietet, und giebt in kurzer Zeit eine grosse Menge guter Salpetersäureluft. Hr. Ingen-Housz (f) bediente sich ehedem zu seinem Geräthe einer aus Federharze, Caoutchouc, verfertigten Flasche und Röhre. Allein er merkt dabei an, daß eine starke Salpetersäure dergleichen Flaschen angreift, und die innere Fläche derselben zerreiblich macht, daher hat er sie auch aufgegeben.

Die Geräthschaft zur Bereitung der Salpetersäureluft ist ganz einfach und fordert kaum einige Kunst. Eine gläserne gekrümmte Röhre; ein kleines gläsernes Fläschchen, zur Auflösung des Metalls; und eine Vorlage, wozu eine jede Flasche,

(f) Expériences sur les végétaux. Traduit de l'anglois par l'Auteur, à Paris. 1780. p. 188. Ingen-Housz Versuche mit Pflanzen. a. d. Engl. Leipzig. 1780. S. 110. Ich werde in der Folge um derer willen, die die franz. Ausgabe nicht besitzen, auch die Seiten der Uebersetzung, in Klammern eingeschlossen, anführen.

sche, Bouteille, oder Glaskugel dienen kann, sind alles, was man hierzu braucht. Man nimmt also ein kleines Glasfläschchen a, — siehe die Iste Figur, — dessen Oeffnung mit einem genau passenden Korkstöpfel versehen ist. In die Mitte des Stöpsels, welcher durchgebohrt sein muß, bringt man die gläserne Röhre b, diese wird also mit einem ihrer Ende in das Fläschchen a, und mit dem anderen in eine zweite Flasche c, welche der Recipient heißt, reichen (*). Das Gefäß c muß umgekehrt, und ganz mit Wasser angefüllt, mit seiner Oeffnung unter Wasser stehen. Mittelst der Röhre b, welche beide Gefäße a und c mit einander verbindet, wird der zu erzeugenden Luft, der Weg aus dem Fläschchen a, worinn die Auflösung geschieht, allein in das Gefäß c gestattet. Nun verfährt man bei der Be-

---

(*) Jezt läßt man den Stöpsel und die Röhre aus einem Stücke verfertigen.

reitung der Salpetersäureluft folgender Gestalt: Man legt in das kleine Fläschchen a, z. B. kleine flachgehämmerte Stücke Kupfer, oder besser kleine vom Kupferdrat zusammengerollte Cylinder; ist dieses geschehen, so hält man die gläserne Röhre b, für sich allein unter das Wasser, und verschließt sodann mit dem Zeigefinger das eine Ende derselben. Indem man die Röhre solchergestalt unter dem Wasser hält, gießt man das Fläschchen a, worinn das Metall ist, mit verdünnter Salpetersäure voll; bringt sogleich das andere Ende der Röhre in dasselbe Fläschchen, und öffnet, das mit dem Zeigefinger verschlossene unter das Gefäß c, welches mit Wasser vollgefüllt, und mit seiner Oeffnung unter Wasser steht. Damit aber der erzeugten Luft, kein anderer Weg, als durch die Verbindungsröhre in die Vorlage frei stehen könne: so vermacht man noch überdies alle Fugen an dem Korkstöpfel des Fläschchen a, genau mit Wachs. Die Salpetersäureluft, die nun unter der Auflösung des Metalles zusammengesetzt und gebildet wird, ist gezwungen aus dem Fläschchen a, durch die dazwischen liegende Röhre b, in die Vor-

lage

lage c zu übergehen, worinn sie sich sammelt; das Wasser in Verhältniß ihrer zunehmenden Menge heraustreibt, und dessen Stelle einnimmt.

Abt Fontana (l) hat bei der Erzeugung dieser Luft überhaupt beobachtet, daß sie um so wirksamer ist, je heftiger sie aus der Auflösung hervorkommt; je stärker die Blasen auf dem Wasser zerplatzen; je gefärbter sie erscheinen; je neblichter die Luft in der Vorlage ist, und je länger sie in diesem Stande verbleibt. Zufolge dieser Beobachtungen, die er durch Versuche bestättigt, giebt er nachstehende drei Gesetze, von der Wirksamkeit der Salpetersäureluft, als gewisse an:

Erstes Gesetz.

Die Salpetersäureluft ist unter den nämlichen Umständen, oder wenn man alles übrige gleichsetzt, viel thätiger, wenn ihre Blasen röther

(l) A. a. O. S. 9-12.

sind; heftiger aufsteigen, und geschickter sind Wolken im Wasser zu bilden.

Zweites Gesetz.

Die Salpetersäureluft ist, unter den nämlichen Umständen, um so schwächer, je mehr sie mit den in der Flasche enthaltenen Materien beladen herauskommt.

Drittes Gesetz.

Die Salpetersäureluft, welche in klaren, durchsichtigen und nicht neblichten Blasen herausgehet, ist noch schwächer als die vorige.

Daß also diese Luft in Ansehung ihrer innern Güte verschieden sein könne, läßt sich sowol aus diesem, als auch aus dem vorhergehenden sattsam schliessen.

Wir haben nun gesehen, daß die Salpetersäureluft, je nachdem sie aus verschiedenen Metal-

tallen, ja so gar aus einem und demselben Metalle, z. B. aus dem Eisen mittelst der nämlichen Säure erzeugt wird, Abwechslungen unterworfen ist. Dies gab nun Anlaß eine Verfahrungsart auszudenken, nach welcher ein, zufolge ihrer Natur, Beschaffenheit und Wirkungskraft, stets gleichförmiges Prüfungsmittel zu erwarten wäre. Denn soll diese künstliche Luft zu allen Zeiten auf die atmosphärische Luft gleichförmig wirken: so ist nothwendig, daß sie auch immer eine gleiche Wirkungskraft besitzen müße. Ist sie einmal thätiger, und schwächer ein andermal, so können die Wirkungen auf die zu untersuchende Luft nicht anders als verschieden ausfallen; die Resultate werden, wenn gleich die Güte der geprüften Luft die nämliche wäre, verschieden und unzuverläßlich sein. Diesen Schwierigkeiten zu steuern, empfiehlt Hr. C. F. Wenzel (m) eine Verfahrungsart,

(m) Beschreibung eines Glasgeräths, an Dr. Priestley von J. von Magellan. Aus dem Engl. mit Zusätzen von C. F. Wenzel. Dreßden 1780. S. 59-64.

art, vermittelst welcher sich eine solche zur Prüfung stets taugliche Salpetersäureluft bereiten ließe. Hier ist sie mit des Erfinders eigenen Worten:

„Man muß sich zuvörderst einen ganz rei-
„nen rauchenden Salpetergeist verschaffen, so
„wie er aus zwei Theilen des besten Salpeters
„und einem Theile weisen Vitriolöl vermittelst
„der Distillation erhalten wird. Von diesem
„Salpetergeiste gießet man eine beliebige Menge
„in ein tarirtes und mit einem eingeschliffenen
„Stöpsel versehenes Glas, untersucht das Ge-
„wicht der Säure auf einer genauen Aufzugs-
„waage, und tröpfelt nach und nach eben so viel
„destillirtes Wasser hinein. Nachdem das Ge-
„menge wohl umgeschüttelt worden ist, wiegt
„man davon eine halbe Unze auf das sorgfäl-
„tigste ab, gießet ohngefähr zweymal so viel
„destillirtes Wasser hinzu, und trägt nach und
„nach in kleine Stückchen geschlagene weisse Mar-
„mor oder Austerschaalen, die vorher genau ab-
„gewogen sind, hinein, bis sich zuletzt auch

ver-

„ vermittelst der Wärme nichts mehr davon auf„ löset. Aus dem Gewichte der übriggebliebe„ nen Marmor- oder Austerschaalenstückgen, nach„ dem sie abgewaschen und in der Wärme ge„ trocknet sind, ergiebt sich, wie viel davon „ aufgelöset ist, und daraus die Stärke der „ Säure, welche zur Erzeugung der Salpeter„ luft soll angewendet werden. Wir wollen zum „ B. annehmen, daß eine halbe Unze dieser Säu„ re 100 Gran Marmor auflöset, so wird es „ vermittelst dieser Probe nicht schwer seyn, auch „ in den entferntesten Zeiten, eine Salpetersäure „ von gleichem Gehalt und daraus die nämliche „ Salpeterluft, der man sich lange zuvor zu „ eudiometrischen Versuchen bediente, zu erhal„ ten. „ Dies von der Salpetersäure voraus geschickt, fährt nun der Verfasser fort mittelst dieser Säure, unsere Luft aus Eisen- oder Kupferspänen, oder aus Quecksilber, in einem von ihm selbst ausgedachten Apparate, aus welchem die gemeine Luft, durch eine Luftpumpe, so viel möglich herausgezogen wird, zu verfertigen; denn die Absicht des Hrn. Verfassers geht dahin, eine

von aller gemeinen Luft vollkommen entblößte Salpetersäureluft zu erhalten. „Es ist leicht, sagt „er, daß eine ausserhalb des Dunstkreises nach „dieser Vorschrift bereitete Salpeterluft sowohl „in Ansehung ihrer Stärke, als Güte sich be„ständig gleich, und auf einerley atmosphärische „Luft immer eine gleiche Wirkung haben muß.„ So weit der Verfasser.

Allein so viel Gutes auch immer dies Verfahren zu versprechen scheint, so hab ich dem ungeachtet noch nirgend wo gelesen oder erfahren, daß man davon einen Gebrauch gemacht hätte. Ich bin gar nicht geneigt, dem Verfasser, dessen gute Absicht alles Lob verdient, nahe zu treten, und seiner Verfahrungsart den Werth einer sinnreichen Erfindung abzusprechen, wenn ich behaupte, daß uns die oben gegebene Bereitungsart, zufolge ihres einfachen und leicht zu verschaffenden Geräthes, und derselben Vortheile, die uns der Verfasser von der seinigen verspricht, vollkommen Genüge leistet. Ferners hängt ja die Unthätigkeit der Salpetersäureluft nicht allein

von

von der mehr oder weniger beigemischten gemeinen Luft ab. Man bereite nur, nach des Verfassers Vorschrift, aus verschiedenen Metallen Salpetersäureluft, man wird gewiß finden, daß sie, der innern Beschaffenheit nach, verschieden ist. Seitdem uns Abt Fontana mit seiner Luftprüfungsart beschenkte, so hat man nicht mehr Ursache, um die Güte der Salpetersäureluft allzu viel besorgt zu sein. Und wählt man sich auch eine Abkürzungsart, wo gleiche Theile von beiden Lüften zusammengemischt werden: so wird uns eine aus Quecksilber oder reinem Kupfer frisch bereitete Luft nicht trügen, wenn man anders darauf bedacht ist, daß man sich ein gleichförmiges Auflösungsmittel, aus guter rauchender Salpetersäure, mit einer stets gleichen Menge abgezogenen Wassers verdünnet, zu mehreren Prüfungen in hinlänglicher Menge bereite, und das nämliche Metall, reines Quecksilber oder Kupfer stets beibehalte.

Da wir also schon die Bereitungsart der Salpetersäureluft, und die hierzu erforderlichen

Kör-

Körper wissen: so wollen wir uns jezt bemühen, die Natur dieser elastischen Materie zu untersuchen, und ihre Zusammensezung aufzudecken, um in der Folge ihre Wirkungen, die sie auf die gemeine Luft äussert, und die hieraus vorkommenden Erscheinungen auf eine ungezwungene Art erklären zu können. Ich glaube keine überflüßige Mühe angewandt zu haben, wenn ich dasjenige, was ich zu meiner Absicht nöthig finde, und was in den Schriften der um die Luftlehre verdienten Männer zerstreuet liegt, in einen Zusammenhang, in eine Ordnung bringe, die uns dazu dienen soll, die Natur dieses besondern Gemisches gleichsam mit einem Blick übersehen zu können. Und wer ist es, der die Beschaffenheit eines solchen elastischen Körpers, womit wir die Güte, die Heilsamkeit unsers Luftkreises, von dem doch die Dauer unsers Lebens, am meisten abhängt, zu allen Zeiten, an allen Orten, und in wenig Minuten zu erforschen, und genau zu schätzen im Stande sind, nicht näher, wenigstens einigermassen zu kennen Verlangen trüge? Wer ist es, der sich bei einer Sache,

von

von deren Vervollkommnung und fernern Betreibung, wir in Betracht unserer Gesundheit das Beste zu erwarten haben, weniger interessiren sollte?

Drit=

Dritter Abschnitt.

Die Natur und Zusammensetzung der Salpetersäureluft.

Da gegenwärtig einige, und zwar zum Vortheile der Chimie und der neuern Luftlehre, die berühmtesten Chimisten, gegründete Zweifel hegen, ob die Metalle auch wirklich einen Brennstoff in ihrer Zusammensetzung besitzen; andere hingegen, die dies zwar nicht bestreiten, sehr bezweifeln, ob die Metalle, während des Verkalkens, oder ihrer Auflösung in Säuren, das Brennbare fahren lassen, und solchergestalt das werden, was man einen metallischen Kalk zu nennen pflegt: so finde ich mich genöthigt, die neuere Theorie dieser Chimisten, weil sie einen grossen Einfluß auf unsern Gegenstand hat, zu berühren. Sie erklären die Erscheinungen, welche die Metalle bei verschiedenen Bearbeitungen zeigen, ohne

ir=

irgend einer Rücksicht auf das Brennbare, bloß durch die dephlogistizirte oder brennstoffleere Luft. Diese Theorie verhält sich gerade umgekehrt. Die Erscheinungen, die man gewöhnlich durch die Abwesenheit des Brennstoffes erkläret; leiten sie von dem Dasein der dephlogistizirten Luft, und diejenigen von dem Dasein des Brennstoffes von der Abwesenheit der dephlogistizirten Luft her. Zum Beispiel, nach der herrschenden Meinung heißt es: Ein Metall werde bei seiner Verkalkung, oder in einem Auflösungsmittel zu Kalk, wenn es sein Brennbares verliert, und der Kalk wieder zu Metall, wenn er Brennbares bekommt. Hingegen lautet die neue Theorie so: ein Metall werde in beiden Fällen zu Kalk, wenn es dephlogistizirte Luft, im ersten Falle aus der atmosphärischen Luft, und im zweiten aus dem Auflösungsmittel, — alle Säuren haben brennstoffleere Luft, als einen Bestandtheil in ihrer Mischung, — an sich zieht. Solchergestalt scheint das Metall, dem äussern Ansehen nach, eine Erde zu sein; aber sie ist es nicht, sondern bloß ein durch diese reine Luft verlarvtes Metall,

das wieder, mit allen seinen metallischen Eigenschaften, zum Vorschein kömmt, wenn ihm diese Luft, — die auch wirklich alle Metallkalke geben, — entzogen wird. Beide Theorien haben Versuche für sich, und beide ihre Schwierigkeiten; aber keine ist noch unumstößlich dargethan. Indessen darf man gestehen, daß sich viele Erscheinungen befriedigender aus der neuern, als aus der gewöhnlichen Stahlischen Theorie erklären lassen, und es scheint sogar, daß diese mehr Einwürfe für sich, als jene habe. Da ich nun im gegenwärtigen Abschnitte einer Theorie bedarf: so wähle ich indessen die herrschende, nämlich die gewöhnliche, weil sie durchgängig bekannt ist. Sollte aber einmal die neue Theorie für die ächte erkläret werden: so hat man bei meiner Erklärung der Entstehung der Salpetersäureluft, und der Erscheinungen, die bei der Vermischung derselben mit verschiedenen Lüften erfolgen, nur nöthig, statt Brennstoff, dephlogistizirte Luft zu setzen. Zum Beispiel, wenn ich bei der Erzeugung der Salpetersäureluft sage: die Salpetersäure raubt dem Metalle sein Brennbares; nach

der

der neuern Theorie: das Metall raubt der Salpetersäure ihre dephlogistizirte Luft. Sage ich: die gemeine, oder brennstoffleere Luft zieht das Brennbare aus der Salpetersäureluft an sich. Nach der neuern Theorie: die Salpetersäureluft zieht die dephlogistizirte Luft aus der gemeinen an sich.

Damit wir nun die Natur und Zusammensetzung der Salpetersäureluft deutlich darstellen, so müssen wir sie in ihrer Geburt betrachten. Zwei Stücke werden zu ihrer Entstehung erfordert, ein Metall und die Salpetersäure. Wir untersuchen hiemit zuerst, was für Erscheinungen, in der wechselseitigen Wirkung, unter der Auflösung dieser beiden Körper vorgehen.

Die Salpetersäure wirkt, vermöge ihrer grossen Anziehungskraft, die sie überhaupt auf das Brennbare äußert, auf den mit der Metallerde innigst vereinigten Brennstoff; sie zieht ihn begierig an sich, und raubt solchergestalt dem Metalle sein glänzendes Ansehen; auch jenen An-

theil des Brennstoffes, den die Erde an sich festhält, reißt die Säure an sich, und scheint das Metall ganz seines Brennbaren zu entladen.

Eine solche metallische Erde mit Salpetersäure angefeuchtet, und im Feuer behandelt, gibt eine reine Luft, die Priestley eine dephlogistizirte (*) nennt, eine Luft, in der man äußerst wenig,

(*) Die dephlogistizirte, brennstoffleere, oder vom Brennbaren entblößte Luft, erhält man aus einer jeden Erde, die nichts vom Brennstoffe in sich hat, durch Beimischung der Salpetersäure im Feuer behandelt. Hierzu sind die tauglichsten Körper: Kalkerden, Metallkalke, z. B. Mennig, das sich selbst niederschlagende Quecksilber, der rothe Quecksilberniederschlag, u. d. gl. Der Salpeter gibt außerordentlich viel von dieser reinen Luft. Diese Entdeckung gehört einzig und allein Hrn. Scheele zu. — Chemische Abhandl. von der Luft und dem Feuer. Upsal und Leipzig. 1777. 8. §. 35. — Eine Unze gibt bei 800 Kubikzoll brennstoffleerer Luft.

nig, oder fast gar nichts vom Brennstoffe vermuthet. Es scheint also zufolge der Erscheinungen, als ob ein in der Salpetersäure aufgelöstes Metall seines Brennbaren beraubt würde. Wohin kommt nun dieser entwickelte Brennstoff?

Nicht nur allein die Salpetersäure, sondern auch die Vitriol- und Salzsäure sind zur Erzeugung dieser Luft behülflich. Hievon ist Hr. Landriani der Erfinder, er bereitete sie aus dem Mineralturbith, und andern Vitriolkörpern; wobei er anmerkt, daß man den Proceß mit dem ätzenden Quecksilbersublimate sorgfältig anzustellen habe, um bei dem Zerspringen der Retorte keiner Gefahr ausgesetzt zu sein. — Opuſculi Fiſico chimici. Dell cavaliere Marſ. Landriani. Milano. 1781. 8. p. 160. —

Aus allen diesen Körpern wird die Luft auf trocknem Wege, im Feuer, erhalten. Die Geräthschaft besteht in einer gläsernen, wol beschlagenen Retorte, deren gekrümmte Röhre, in ein mit Wasser gefülltes und umgekehrtes Gefäß, die Vorlage, reicht. Die Vorrichtung muß aber bei der Bereitung der brennstoffleeren Luft von aller brennbaren Materie, die ihrer Reinheit so sehr nachtheilig ist, so rein, als möglich, gehalten werden. Hierüber empfehle ich, und besonders über die Art die brennstoffleere Luft aus Salpeter zu ziehen, Hrn.

Zu dieser Untersuchung erlaube man mir abermals etwas von der Salpetersäure vorhergehen zu lassen.

Die vom Brennbaren freie Salpetersäure ist für sich ungefärbt; denn wird diese Säure in ihrem rauchenden Zustande bei gelinder Wärme de-

Hrn Ingen-Housz vermischte Schriften phisisch, medizinischen Inhalts; übersetzt und herausgegeben von Nicklas Karl Molitor, nebst einigen Bemerkungen über den Einfluß der Pflanzen auf das Thierreich; mit Kupfern. Wien 1782. gr. 8. S. 31, zu lesen. — In der dritten Tafel ist die hierzu gehörige Vorrichtung abgebildet.

Die brennstoffleere Luft kann man auch auf nassem Wege erhalten. Die Pflanzen geben sie, wenn sie dem Sonnenlichte ausgesetzt sind. Der Entdecker ist einzig und allein, ungeachtet aller Nebenbuhler Hr Ingen-Housz. Hier bitte ich, die schöne und lehrreiche Abhandlung über den Einfluß der Pflanzen auf das Thierreich, die mein Freund, Hr. Molitor, Professor der Chimie und Arzneimittellehre an der Universität zu Mainz, verfertiget, und die neuen Versuche, wovon ich ein Augen-

destilliret, so hat diejenige, die in die Vorlage übergehet, eine gelbe Farbe; was aber davon in der Retorte zurückbleibt, ist wie Wasser unge-

 färbt.

---

genzeuge bin, mit Aufmerksamkeit zu lesen. Man wird sich dadurch, nicht nur allein von der Wirklichkeit und Größe dieser Entdeckung überzeugt fühlen, sondern auch Hrn. Priestley, gegen welchen diese Abhandlung gerichtet ist, von einer nicht zu glänzenden Seite kennen lernen. Auch aus dem Wasser hat Abt Fontana reine Luft durch Kochen herausgelockt. — Magazin für das Neuste aus der Phisik. Von Lichtenberg. Gotha. 1781. B. 1. St. 1. S. 78.

Die brennstoffleere Luft unterscheidet sich von allen übrigen bekannten Lüften durch folgende Eigenschaften: 1) Sie ist zum Athmen viel tauglicher, als gemeine Luft. Ein mit Lungen begabtes Thier lebt in ihr fünf- bis siebenmal länger, als in der besten gemeinen Luft. Der Mensch athmet mit ihr eine ihm unbekannte Wollust ein; daher gab ihr auch Hr. Ingen-Houſz mit gutem Grunde, den Namen air vital, belebende Luft. 2) Mit dem Wasser gehet sie in keine Verbindung, außer wenn sie darin geschüttelt wird. — Fontana im oben angeführten Magazin S. 78. — 3) Die Pflanzen verwelken in ihr. 4) Die in sie gebrachte Flamme wird größer; sprüht Funken; knistert und lodert

mit

färbt. Allein sobald diese wasserklare Säure mit Brennstoff in Berührung kommt, nimmt sie eine mehr oder weniger braunrothe Farbe an; sie wird flüch-

mit einem ungemein blendenden Glanz, wobei sich die Hitze vermehrt; daher nennt sie Hr. Scheele Feuerluft. Ein Stückchen brennenden Phosphors bringt in ihr das herrlichste Licht hervor. Metalle in Gestalt eines Draths glühend in diese Luft getaucht, verbrennen mit bezaubernder Schönheit ganz darin. — Ingen-Housz vermischte Schriften. S. 229, 337, 352. Taf. IV. — Die Johanniswürmer oder Leuchtkäfer, von der Gattung, Lampyris splendidula L. leuchten in ihr ohne Abwechslung, und viel heller als in gemeiner Luft. Ist eine schöne Entdeckung von Hrn. Prof. Georg Forster; im götting. Magazin der Wissensch. und Litterat. Götting. 1782. Jahrg. 3. St. 2. S. 281–288; und in Lichtenbergs Magazin für das Neuste B. 2. St. 1. S. 224. 5). Sie macht, mit brennbarer Luft vermischt, und angezündet, eine heftige Erschütterung, mit einem betäubenden Knalle.

Aus diesen Eigenschaften sieht man, daß sich die brennstoffleere Luft, durch ihre vorzügliche Reinheit, von der gemeinen Luft unterscheidet. Hieraus möchte wol folgen, daß eben diese brennstoffleere Luft nichts anders, als eine höchst reine gemeine Luft

flüchtiger, als sie es vorher in ihrem reinen Zustande war. Daher läßt sich auch die gefärbte Säure von der reinen und ungefärbten bloß durch die Wärme scheiden. Ist es nicht hieraus klar, daß die Röthe der Salpeterdämpfe zufällig sei, und

Luft sei. Priestley glaubt zwar, weil er aus der Verbindung der Salpetersäure mit Erden beständig reine Luft erhält, ohne den geringsten Zweifel schließen zu können: Die gemeine Luft bestehe aus Salpetersäure und Erde. A. a. O. B. 2. S. 61. Läßt sich nicht dieser Schluß besser umkehren: Die Salpetersäure bestehe aus Luft, weil sie ganz in brennstoffleere übergeht?

Man hat von dieser reinen Luft schon folgende Nutzanwendung: Hr. Jugen-Houss rathet sie in Krankheiten, wo sich eine Menge des Brennbaren aus dem Blute entwickelt, z. B. in Entzündungs- und Faulfiebern; in Lungenkrankheiten, z. B. in der Lungensucht; der Engbrüstigkeit; u. d. gl. zum Einathmen. — Expériences sur les végétaux. p. 155 - 170. — Vermischte Schriften. S. 1 - 86. Es scheint auch, daß das Eintreiben dieser reinen Luft zur Belebung todtscheinender Menschen, die von phlogistischer Luft, vom Kohlendampfe gelitten haben, von großem Nutzen sein dürfte. Billig wäre sie dem gewöhnlichen Einblasen einer ausgeathme-

von der Gegenwart des Brennstoffes herrühre? So haben es wenigstens die Herren Bergmann (n) und Scheele (o) dargethan; Hr. Wiegleb (p) hingegen leitet diese Röthe nur von einem Bestandtheile des zerstörten Bennbaren, von dem reinen elementarischen Feuerwesen, her. —

Wenn

---

meten und mit Brennbarem beladenen Lungenluft vorzuziehen. Hr. Achard, der sich um diese Luft, in Beziehung auf das Wohl der Menschen, verdient macht, hat ohne grosse Zurüstung und Kosten, ein Geräth und ein Verfahren bekannt gemacht, die Zimmer sehr leicht mit brennstoffleerer Luft anzufüllen. Er empfiehlt diesen Vorschlag besonders den Aerzten, um die Krankenstuben, zumal in Hospitälern, wo viele Kranke an einem Orte beisammen liegen, von der schädlichen Luft zu reinigen, und sie dagegen mit einer reinen und heilsamen Luft zu verbessern. — Lichtenberg Magaz. für das Neuste. ꝛc. B. 2. St. 1. S. 61.

(n) Act. upsal. T. II. de attract. elect. §. 15.

(o) Von der Luft und dem Feuer S. 23.

(p) Handbuch der allgemeinen Chemie. Berlin und Stetin 1781. B. 2. S. 24. §. 822. 823.

Wenn wir nun das Aufbrausen eines Metalles, z. B. des Eisens in der Salpetersäure, oder die künstliche Luft selbst in ihrer Erzeugung aufmerksam betrachten: so sehen wir braunrothe Dämpfe in die Höhe steigen, die von der gemeinen Luft herrühren, und ihre rothe Farbe, während ihres Durchzuges durch die Verbindungsröhre, so lange beibehalten, bis sie an das in der Vorlage enthaltene Wasser stoßen. Diese Erscheinung erfolgt aber nur dann, wenn die Röhre gemeine Luft enthält. Die Luftblasen, welche an die Oberfläche des Wassers steigen, legen allmälich, wie sie derselben Oberfläche näher kommen, ihre Farbe ab; dehnen sich aus; zerplatzen, und verbreiten einen fast unmerklichen weißlichen Dampf, welcher den Raum, der nun vom Wasser frei wird, anfüllt. Dieser Dampf hält durch eine kurze Zeit an, verliert sich nach und nach, und der vorgedachte Raum wird klar und durchsichtig. Zufolge dieser Beobachtung erhält die Muthmassung: ob nicht diese gefärbte Luftbläschen, die Salpetersäure, mit dem aus dem Metalle entwickelten Brennstoffe innigst vereinigt, selbst sind,

einige Wahrscheinlichkeit. Dies sollen nun die Versuche, die uns die Natur und Eigenschaften der meisten Körper lehren, entscheiden.

Die Eigenschaften der Salpetersäureluft kommen mit den Eigenschaften, die allen Säuren überhaupt wesentlich sind, ganz überein. Sie erweckt an der Zunge, während ihrer Zersetzung, einen sauren Geschmack. Hingegen verräth sie, nach Abt Fontana's (q) Versuchen, in ihrem elastischen Zustande keine merkliche Säure, wenn man der gemeinen Luft den Zutritt in den Mund nicht gestattet; in dem Augenblicke aber, als sie mit der gemeinen im Munde in Berührung kommt, wird sie zersetzt und so scharf, daß sie die Zunge und den Gaumen anfrißt. Hieraus ist deutlich, daß die Salpetersäureluft, im Falle sie sich mit gemeiner vermischt, eine Säure besitzt, die sie auch in anderen Flüssigkeiten verräth, und ihnen mittheilt. Wasser, das mit Salpetersäureluft an=

(q) A. a. O. S. 36.

angeschwängert ist, macht einen empfindlich sauren Eindruck auf die Zunge. Priestley (r) hat Wasser mit dieser Luft angefüllt, und er fand es ausnehmend sauer und etwas zusammenziehend. Hr. Achard (s) bemerkt noch überdies, daß sie dem Wasser einen Geruch mittheile, den es aber an freier Luft bald verliert.

Ungeachtet dieser Erfahrungen behauptet Hr. Bewley (t), ein solches mit Salpetersäureluft gesättigtes Wasser lasse keine Säure an sich verspüren, wenn man der gemeinen Luft, unter der Anschwängerung des Wassers, allen Zutritt auszuschließen sucht. Die Versuche, die er zur Bekräftigung seines Vorgebens anführt, sollen am gehörigen Orte angebracht werden. Hier merke ich indessen an, daß ein mit dieser Luft gesättig-

tes

(r) A. a. O. B. 1. S. 118.

(s) Chemisch-phisische Schriften. Berlin 1780. gr. 8. S. 164.

(t) Bei Priestley a. a. O. B. 1. S. 314.

tes Wasser allezeit einen sauren Geschmack hat, und daß diese Luft die Kennzeichen ihrer sauren Natur nicht verbirgt.

Eine andere Eigenschaft saurer Körper ist diese: daß sie die blaue Farbe der Pflanzensäfte umändern, und so wirkt auch die Salpetersäureluft: Sie macht das Blaue der Pflanzensäfte, unter gewissen Umständen, roth. Ueber diese Eigenschaft stimmen die Versuche der Naturkundiger nicht überein. Nach Priestley soll die Umänderung der Farbe stets die nämliche sein, auf was immer für eine Art der Versuch auch angestellt werde, es möge die Salpetersäureluft für sich allein, oder ein damit gefülltes Wasser in eine verdünnte blaue Tinktur geleitet werden (u). Abt Fontana (x) merkt bei diesem Farbenwechsel an: man müsse, um den Versuch gehörig anzu

stel-

(u) Priestley a. a. O. B. 1. S. 103, 218; B. 3. S. 101, 103.

(x) A. a. O. S. 26.

stellen, die Salpetersäureluft durch die Tinktur leiten, oder sie wenigstens erschüttern, um einige Vermischung ihrer Theile mit derselben Luft zu bewirken. Allein in dem wol ausgedachten Versuche des Herzogs von Chaulnes (y) erfolgte keine Farbenänderung, und die Luft des Hrn. Achard (z) färbte blaue Linnen auch nicht roth.

Ich habe diese aus Kupfer bereitete Luft zu verschiedenenmalen in eine mit Lackmußtinktur gefüllte Röhre geleitet, und niemals, ob ich sie gleich schüttelte, einen Farbenwechsel bemerkt. Allein sobald ich ein einziges Bläschen von gemeiner Luft hinzuließ, so kam augenblicklich zwischen der blauen Wasser- und Luftsäule eine rothe Farbe zum Vorschein. Schüttelte ich dann die Röhre auch nur wenig, so wurde alles Blau in Roth verändert. Ein andersmal ließ ich eben die-

(y) Daselbst S. 21.

(z) A. a. O. S. 164, 167.

dieselbe Luft aus der Auflösung des Kupfers sogleich in die erwähnte blaue Tinktur übergehen, und hier wurde sie immer roth.

Aus diesen sehr einfachen Versuchen schließe ich, daß die Verschiedenheit der Erfolge des Farbenwechsels, entweder von der gemeinen Luft, oder von der in der künstlichen Luft frei schwebenden Säure herzurühren scheine. Im letztern Falle geschieht es, daß etwas von der Salpetersäure in die gefärbte Flüssigkeit übergeht, wenn die Auflösung des Metalles zu heftig ist, oder das die Luftbläschen, wenn sie in der Gestalt eines Schaumes übersteigen, die Säure, womit sie gleichsam überzogen sind, in die Tinktür mit übertragen, oder im Falle die Verbindungsröhre nicht ganz luftleer ist, so zersetzt die in der Röhre befindliche gemeine Luft die künstliche, und die in der Gestalt rother Dämpfe erscheinende Säure wird von der neu erzeugten Luft aus der Röhre in die blaue Tinktur fortgeführet. In allen diesen Fällen wird also die rothe Farbe von der frei schwebenden Säure verursacht. Leitet man hingegen

eine Salpetersäureluft, welche schon durch einige Zeit über Wasser gestanden ist, in eine blaue Tinktur so erfolgt kein Farbenwechsel, weil in diesem Falle das Wasser, wodurch diese künstliche Luft hat gehen müssen, ihr alle frei schwebende Säure entzogen hat. Sie kann also die zu ihrer Zusammensetzung wesentlich gehörige Säure in einer blauen Farbe nicht anzeigen, weil sie mit dem Brennstoffe verhüllet, und vollkommen gesättiget zu sein scheint. Hieraus folgt, daß die nicht übereinstimmenden Erscheinungen der Salpetersäureluft in blauen Flüssigkeiten von der verschiedenen Art, nach welcher man die Versuche angestellt hat, herrühren.

Untersuchen wir die Natur dieser Säure. Wir wissen aus dem vorigen Abschnitte, daß die Salpetersäure, und keine andere, zur Erzeugung unserer Luft nothwendig ist. Kann man hier eine andere, als eben diese suchen? Ist es nicht vielmehr klar, daß das saure Wesen, welches unsere Luft verräth, die Salpetersäure, die zu ihrer Erzeugung alles beiträgt, selbst sei? Wir

wol=

wollen die Versuche hören. Priestley (a) öffnet die Mündung eines Fläschchens, das zur Hälfte mit flüchtigem Laugensalze gefüllt ist, in einem Cylinder mit Salpetersäureluft, und der ganze über dem Laugensalze befindliche Raum, wo gemeine Luft ist, wird mit weißen Wolken angefüllt, die in den Cylinder aufsteigen (*). Ein gleiches geschieht auch dann, wenn man ein Stückchen flüchtiges Laugensalz in den Cylinder, worin gemeine mit Salpetersäureluft gemischt wird, bringt. Solche nebliche Dämpfe haben Priestley (b) und Hr. von Herbert (c) bei der Vereinigung der laugenartigen (**) mit Salpetersäure

re

(a) A. a. O. B. 1. S. 200. Achard a. a. O. S. 165, Vers. 3. 4.

(*) Die nämliche Erscheinung erfolgt, wenn man die Dämpfe der rauchenden Salpetersäure, und des flüchtigen Laugensalzes so nahe an einander bringt, daß sie sich berühren können.

(b) A. a. O. B. 1. S. 166.

(c) De aëre. Auctore Jos. nobili de Herbert. Vindob. 1779. p. 175.

(**) Die laugenartige oder alkalische Luft ist eine aus Salmiakgeiste vermittelst des Feuers gebildete luftähn-

reluft beobachtet. Diese weiße Wolken entstehen aus der Verbindung der in der Salpetersäureluft befindlichen Säure mit dem flüchtigen Laugensalze. Die genannte Luft wird von der vorhandenen gemeinen Luft zersetzt; die jetzt freigemachte Säure geht sogleich mit den flüchtigen Laugensalzdämpfen in eine Verbindung, und beide zusammengenommen erzeugen einen Salpetersalmiak.

Allein diese erwähnte Erscheinung erfolgt nicht, wenn man erst dann, nachdem sich schon das bei der Vermischung beider Lüfte entstehende Aufbrausen geleget hat, und die vorige Durchsichtigkeit zurückgekehrt ist, flüchtiges Laugensalz in die

---

ähnliche Flüssigkeit. Man geht aber bei ihrer Bereitung sicherer zu Werke, wenn man Salmiak mit gebrenntem Kalke vermengt, und die Luft mit dem Grade der Hitze des siedenden Wassers entbindet. Man muß, um diese Luft auffangen zu können, die Vorlage mit Quecksilber füllen, weil das Wasser diese Luft sehr schnell verschlingt. Ueber ihre Eigenschaften siehe Priestley's B. 1. S. 159.

die Röhre bringen wollte. Eben so läuft auch der Versuch ohne einigen Erfolg ab, wenn in die Salpetersäureluft allein flüchtiges Laugensalz gebracht wird. Priestley (d) gibt folgende Ursache an: Die Säure der letzt gedachten Luft, sagt er, möchte wol eine nähere Verwandtschaft zum Brennbaren, womit sie verbunden ist, als zum flüchtigen Laugensalze haben. Da aber das Brennbare eine größere Verwandtschaft mit etwas (*) in der gemeinen Luft hat, und darum sich von der Säure losmachen kann, so wird es sich so oft mit den Laugensalzdämpfen verbinden, als die gemeine Luft zugegen ist, welche die Zersetzung der Salpetersäureluft bewirkt (**).

Noch

(d) A. a. O. B. 1. S. 205.

(*) Einige muthmaßen die Vitriolsäure.

(**) Nach Priestley's Theorie kann ich mir die Erscheinung, den weißen Dampf, der bei der Vermischung der Laugensalz- und Salpetersäureluft entsteht, nicht erklären. Da die Salpetersäure zufolge ihrer nähern Verwandtschaft das Brennbare, womit sie verbunden ist, nicht verlassen kann, um

sich

Noch will ich einige Versuche beifügen, die uns das Dasein der Salpetersäure in unserer künstlichen Luft außer allem Zweifel setzen sollen. Hr. Bewley (e) füllt Wasser mit dieser Luft an; sättigt es mit festem Gewächslaugensalze; läßt es abdampfen; setzt es dem Krystallisiren aus, und erhält Salpeterkrystallen. Den nämlichen Versuch wiederholten die Herren Landriani (f) und Achard (g) mit gleichem Erfolge. Abt Fontana befeuchtete den Boden einer Flasche mit einer Auflösung des festen Laugensalzes, und ließ Salpetersäureluft in diese Flasche übergehen; sogleich schossen Krystallen an, die auf glühenden

sich mit dem Laugensalze zu vereinigen, so muß die Laugensalzluft in Priestley's und von Herbert's Versuchen entweder gemeine Luft enthalten haben, oder es schwebten noch Salpetersäuredämpfe in der Salpetersäureluft.

(e) Bei Priestley B. 1. S. 313.

(f) A. a. O. S. 45.

(g) Chimisch-phis. Schriften VI.

Kohlen, durch ihr Entzünden und Verpuffen, einen wahren Salpeter zeigten. Ein darthuender Beweis, daß die in unserer künstlichen Luft versteckte Säure die Salpetersäure selbst ist. Um noch ferner zu zeigen, daß dieser Säure keine von denjenigen Eigenschaften mangelt, die sie hatte, bevor sie noch in die Zusammensetzung dieser Luft übergegangen ist: so muß ich noch ihre Wirkung auf die Metalle sichtbar machen.

Die künstliche Luft greifft die in der Salpetersäure auflösbare Metalle an. Hierüber hat Abt Fontana besonders schöne Versuche angestellt. Er verstopfte die Oeffnung einer gläsernen mit Wasser gefüllten Röhre, gleich nach der Vermischung der gemeinen und Salpetersäureluft, mit einem genau passenden silbernen Stöpsel, und beobachtete, daß kleine gefärbte Tröpfchen im Wasser herabsanken, und auf dem Stöpsel ein Aufbrausen bewirkten. Nun zog er den Stöpsel wieder aus der Röhre, und er ward, wie vom Scheidewasser, angefressen. Den nämlichen Versuch wiederholte er mit einem übergoldeten Stöpsel;

aber

aber hier erfolgte kein Aufbrausen, keine Veränderung, nicht das geringste Zeichen einer Auflösung. Fontana fühlte sich noch nicht ganz überzeugt. Er änderte die vorher in der künstlichen Luft enthaltene und in wenigen Wassertropfen aufgefangene Säure durch Hinzusetzung der Salzsäure in ein Königswasser um; that einige Goldblättchen hinein, und sie wurden bei einer gelinden Wärme darin aufgelöst (h).

Und so überzeugte sich dieser Naturkundiger nicht nur allein selbst, sondern auch uns, von dem Dasein der Salpetersäure in der künstlichen Luft. Können wir noch diese Säure bestreiten? Können wir sie noch bezweifeln, wenn wir nebst allen diesen angeführten, und zur Genüge darthuenden Versuchen noch sehen, daß die Wirkungen der Salpetersäureluft auf unsern Körper, und die Wirkungen der rauchenden Salpetersäure

(h) Fontana, a. a. O. S. 16.

einander vollkommen gleich sind? Sie nimmt, so wie sie mit gemeiner Luft in Berührung kommt, die Gestalt braunrother Dämpfe an, die denjenigen des rauchenden Salpetergeistes in allem gleich kommen. Sie stechen und reizen, wie der Salpetersäuredampf, die Nerven des Geruches und des Geschmackes.

Da ich die Salpetersäure als einen Bestandtheil unserer künstlichen Luft angegeben, und bewiesen habe, so untersuche ich jetzt die übrigen Bestandtheile derselben. Man sagt, die Metalle bestehen aus Brennstoff und einer eigenen Erde. Könnte sich also nicht das unter der Auflösung des Metalls entwickelte Brennbare mit der Säure vereinigen, und einen Bestandtheil der künstlichen Luft ausmachen? Wenn wir uns noch des vorhergehenden erinnern, daß nämlich die Salpetersäureluft in ihrem Ursprunge unter der Gestalt gefärbter Bläschen aufsteigt; wenn wir uns noch erinnern, daß die Röthe der Salpetersäure nicht wesentlich sei, sondern vom beigemischten Brennstoffe herrühre; wenn wir uns also dessen noch

zu erinnern wissen, so scheint es, das Brennbare des Metalls gehe in das Gemisch der Salpetersäureluft mit ein. Und wirklich läßt sich auch die Gegenwart dieses Grundstoffes, er sei nun aus dem Metalle oder der Salpetersäure, nicht minder überzeugend, als der saure Bestandtheil in der künstlichen Luft durch Versuche darthun.

Zufolge der Erfahrung ist es gewiß, daß die gemeine Luft, wenn sie mit einer auf was immer für Art aus Körpern von selbst entwickelten oder gewaltsam herausgetriebenen brennbaren Materie beladen ist, z. B. durch das Athmen der Menschen oder Thiere; durch die Fäulniß der Thier- oder Pflanzenkörper; durch das Verkalken der Metalle; durch brennende Kerzen, glühende Kohlen, u. d. gl., zum Einathmen für Menschen und Thiere höchst schädlich, tödtlich, und zur Unterhaltung des Feuers ganz untauglich ist. Diese Eigenschaften einer mit Brennbarem beladenen oder phlogistizirten Luft (*) theilet die Salpetersäureluft

(*) Die phlogistische, phlogistizirte, oder brennstoffhaltige Luft, ist eine auf was immer für eine Art mit

den athmenbaren Lüften mit. Kann man sich nicht schon hieraus von dem Dasein des Brennbaren in der Salpetersäureluft überzeugen? Folgende Versuche sollen uns davon überführen. Vermischen wir in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre gemeine und Salpetersäureluft, und wir sehen, daß in dem Augenblicke ihrer beiderseitigen Berührung die letztere die erstere zersetzt.

Das

---

mit Brennstoffe verunreinigte gemeine Luft. Oft pflegt man auch den Proceß, wodurch sie phlogistiziret worden ist, beizufügen, z. B. eine durch Kohlen, durch das Verkalken der Metalle phlogistizirte Luft. Diese Luft entstehet in verschlossenen Oertern: z. B. wo viele Menschen athmen; wo viele Kerzen brennen; wo Kohlen glühen, u. d. gl. In Redoutensälen, in Schauspielhäusern, in Todtengrüften, in verschiedenen Werkstätten, Fabricken, Krankenhäusern, Gefängnissen, auf Schiffen, u. s. f. Eine solche Luft geben die Pflanzen im Schatten und in der Nacht; hingegen hauchen die Blumen die meisten Früchte, und die Wurzeln unter allen Umständen, sowol im Sonnenlichte, als im Schatten und in der Nacht, und beim Tage allezeit schädliche, phlogistische Luft aus. Siehe Ingen-Housz Expériences sur les végétaux.

Zu

Das in der Röhre befindliche Wasser zieht die jetzt freigemachte Säure an sich, und die in der Röhre zurückgebliebene gemeine Luft ist nachher verändert; sie hat neue Eigenschaften angenommen, und einige eigene abgelegt. Diese solchergestalt umgeänderte gemeine Luft war vor der Vermischung mit Salpetersäureluft zum Einathmen, und zur Unterhaltung des Feuers tauglich; jetzt aber zeigt sie sich ganz anders, sie tödtet Thiere, und löscht die in sie gebrachte Flamme aus. Nun sind dies Eigenschaften einer mit

---

Zu den oben gesagten Eigenschaften gehören noch folgende. 1) Sie vermischt sich mit Wasser nicht. 2) Sie ist zu allen phlogistischen Arbeiten untauglich. 3) Färbt blaue Pflanzensäfte nicht roth. 4) Macht die Pflanzen geschwinder wachsen. Sie ist ihre wahre Nahrung. Könnten nicht die Gärtner, um das Wachsen gewisser Pflanzen zu beschleunigen, von dieser Luft Gebrauch machen? Wahrscheinlich könnte man mancher kränklichen Pflanze, woran uns viel gelegen ist, wieder aufhelfen, wenn man sie unter eine gläserne mit phlogistizirter Luft gefüllte Glocke setzen würde.

Brennbarem beladenen Luft, folglich hat die in der Röhre eingeschlossene gemeine Luft ihre Veränderung durch die Zersetzung der Salpetersäureluft erlitten, und das brennbare Wesen von eben dieser Luft erhalten; denn es war kein anderer Körper zugegen, der diesen Grundstoff, welcher die gemeine Luft für Menschen und Thiere höchst schädlich macht, von sich geben konnte.

Allein diese mit Brennbarem beladene gemeine Luft soll, durch Schütteln im Wasser, neuerdings zum Einathmen geschickt gemacht werden. Und dies, sagt Fontana (i), gibt uns hierüber einen neuen Beweis, daß die gemeine Luft Brennbares enthalten habe, weil es bekannt ist, daß die phlogistizirten Lüfte durch blosses Schütteln im Wasser, wodurch ihnen das Brennbare entzogen wird, zum Einathmen wieder fähig werden. — Priestley (k) sagt sogar an mehrern Stellen: Er habe

(i) A. a. O. S. 44. Priestley, a. a. O. B. 1. S. 185.

(k) A. a. O. B. 1. S. 98, 163, 210.

habe eine jede schädliche Luft, sie mochte von was immer für einer Art gewesen sein, durch heftiges und lang fortgesetztes Schütteln im Wasser, allemal in einen für das Einathmen einigermaßen tauglichen Zustand gebracht. Dies bestättigt auch Hr. Thouvenel (l). Selbst die tödtende Salpetersäureluft, worin ein Licht sogleich verlischt, wollen Priestley (m) und Fontana (n) wieder athmenbar gemacht haben. Allein Hr. Scheele gestehet am angeführten Orte S. 130: Dies habe ihm allezeit fehlgeschlagen, ob er gleich das Schütteln einer verdorbenen Luft mit frischem Wasser durch eine ganze Stund fortgesetzt hatte. Ich habe, um mich von der vorgeblichen Verbesserung der Lüfte

(l) Abhandl. von der Beschaffenheit, dem Nutzen und den Wirkungen der Luft und Luftgattungen, eine im Jahr 1778 von der Akademie der Wissenschaften und Inschriften gekrönte Preisschrift. Aus dem Franz., von E. G. Quant. Jena 1782. S. 17, 26, 27.

(m) A. a. O. B. 1. S. 184.

(n) A. a. O. S. 43.

Lüfte zu überzeugen, einige Versuche mit der Salpetersäureluft wiederholt. Ich nahm hierzu eine lange oben zugeblasene Glasröhre, um ganz versichert zu sein, daß nichts von der Luft, die während des Schüttelns in die kleinsten Bläschen zertheilt wird, durch die Oeffnung derselben heraustrete. In dieser Röhre schüttelte ich 9 Unzenmaß aus Kupfer bereitete Salpetersäureluft in einer mit frischem Brunnenwasser gefüllten Wanne, wobei ich das Wasser, um die Verminderung und Verbesserung der Luft zu beschleunigen, in der Glasröhre öfters erneuerte. Diese 9 Unzenmaß wurden bis auf ein Unzenmaß vermindert. Nun untersuchte ich in der Erwartung, eine gute Luft zu haben, die gewaschene Luft; aber sie löschte noch immer ein Licht aus, und der Luftgütemesser zeigte bei ihrer Vermischung mit frisch bereiteter Salpetersäureluft aus Kupfer eine Verminderung von 25 Unterabtheilungen. Folglich war sie eine Luft, die gewiß nicht zum Einathmen tauglich ist. Hr. Prof. Molitor hat diesen Versuch mehrmals mit einer großen Menge Salpetersäureluft aus Quecksilber wiederholet, und der Erfolg war ge-

nau

nau der nämliche, der Luftgütemesser gab ebenfalls eine Verminderung von 25 Unterabtheilungen an. Zufolge dieser Erfahrungen haben wir uns versichert, daß die Salpetersäureluft durch Schütteln im Wasser ganz und gar nicht athmenbar gemacht wird.

Zur gänzlichen Befriedigung über die Gegenwart des Brennbaren in der Salpetersäureluft, will ich noch einen der stärksten Beweise hersetzen. Die Erfahrung lehrt, daß sich zwei mit Brennbarem schon gesättigte Lüfte wechselweise nicht vermindern. Nun geschieht dies auch in dem Falle, wenn die gemeine Luft schon einmal mit Salpetersäureluft gesättiget ist, und dadurch die Natur einer phlogistizirten Luft erhalten hat. Setzt man dieser veränderten gemeinen Luft eine neue Menge von der Salpetersäureluft hinzu, so wird sie nicht im geringsten vermindert. Die Ursache ist, weil die gemeine Luft im ersten Falle mit dem Brennbaren gesättiget war. Alles zusammengenommen gibt uns hiemit sattsam zu erkennen, daß auch das Brennbare ein Bestand-

theil der Salpetersäureluft ist. Brennstoff und Salpetersäure sind also zwei wesentliche Bestandtheile der Salpetersäureluft. Da, wie ich glaube, hierüber kein Zweifel weiter Statt finden könnte, so fahre ich mit der Zergliederung der Salpetersäureluft fort.

Es ist wahrscheinlich, daß die Salpetersäure unter der Auflösung eines Metalles, wobei sie höchst flüchtig und zu Luft wird, etwas von dem Metalle mit sich fortreissen, aufgelöst erhalten, und in die erzeugte Luft mit übertragen könne. Becher hat schon gesagt, daß seine aus Kupfer erzeugte Luft, oder wie er sie nannte Mineralgas, metallische Theilchen mit sich führe (*). Diese Untersuchung hat Fontana auf sich genommen. Er

(*) Cæterum hic *spiritus aereus* non vacuus est, sed vegetabilis aëris instar *subtilissimas* cupri, seu cujusvis metalli *atomos* prorsus sine ullo calore, nisi qui ex propria reactione procedit, per *altissimam cucurbitam secum rapit*, atque invisibiliter *tenet*. Physica subterranea. Editio Stahlii. Lipsiæ. MDCCXXXIX. pag. 180. No. 119.

Er bereitete sich eine Salpetersäureluft aus Eisen, und prüfte sie nachher mit verschiedenen Substanzen, die sonst das Eisen gern zu verrathen pflegen. Er füllte eine Flasche mit einem Galläpfelabsude; ließ eine bestimmte Menge von der bereiteten salpetersäuren Eisenluft durch den Absud gehen, und schüttelte hierauf die Flasche. Der Absud wurde in etwas verändert, und nahm eine dunkle Farbe an, die durch einige Tage in diesem Zustande verblieb. Diesen Versuch wiederholte er öfters auf verschiedene Art, und der Erfolg war stets der nämliche. Man kann also, sagt Fontana (o), hieraus wol vermuthen, daß sich in der Salpetersäureluft ein Theil aufgelöster und flüchtig gemachter Eisenerde befinde. Um sich aber von der Gegenwart der Eisenerde noch besser überzeugen zu können, so bediente er sich zur weitern Untersuchung des phlogistizirten Laugensalzes. Von dieser im Wasser aufgelösten Blutlauge tröpfelte er eine bestimmte Menge in genug-

(o) A. a. O. S. 37-42.

nugsames Wasser, füllte damit eine Flasche an, und ließ sodann die aus Eisen gemachte Luft hinein. Die Flasche wurde geschüttelt, und dann geöffnet. Nach einiger Zeit fielen Stäubchen wie Berlinerblau auf den Boden der Flasche, und bedeckten in einigen Tagen denselben ganz.

Zufolge dieses Versuches war Fontana der Meinung, das Eisen mache eben so gut, als die Salpetersäure selbst, einen Bestandtheil dieser Eisenluft aus. Allein am Ende seiner Abhandlung über die Salpetersäureluft finden wir, daß er diese Meinung aufgegeben hat. Er selbst bezweifelt das Dasein der Eisenerde, theils weil man aus Hrn. Bergman's Schriften weiß, daß phlogistizirtes Laugensalz selbst etwas vom Berlinerblau in sich enthält, und durch was immer für eine Säure daraus niedergeschlagen wird, theils weil er in den Gedanken stand: ob nicht etwa das in den angeführten Versuchen niedergeschlagene Berlinerblau von der Salpetersäure, die ein Bestandtheil der künstlichen Luft ist, herrühre. Er hatte sich auch nicht geirrt; denn es

wurde wirklich etwas vom Berlinerblau aus dem phlogistizirten Laugensalze niedergeschlagen, als er einige Tropfen von dem Salpetergeiste, vermittelst dessen er seine Luft aus Eisen bereitete, darauf goß (p). Aus diesen Versuchen dürfte also folgen, daß auf diese Art die Gegenwart des Eisens in unserer künstlichen Luft schlechterdings nicht zu erweisen sei. Da uns diese Versuche nicht befriedigen können, so wollen wir Beobachtungen auffsuchen, und sehen, was sie uns lehren.

Priestley (q) und Cavallo (r) haben zu verschiedenenmalen bemerkt, daß ein mit Salpetersäureluft gefülltes Wasser, der Atmosphäre ausgesetzt, auf den Boden der Flasche ein zartes Häut=

(p) Fontana. A. a. O. S. 114.

(q) A. a. O. B. 1. S. 118. B. 3. S. 100. u. f.

(r) Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft; aus dem Englischen, Leipzig 1783. S. 643.

Häutchen absetze. Diesen Bodensatz hält Priestley für einen Niederschlag desjenigen metallischen Körpers, womit er seine Luft bereitet hat. Unter was für Umständen aber dieser Niederschlag zu erwarten sei, vermag er nicht zu bestimmen. Die ganze Beobachtung besteht darin, daß ein solches mit Salpetersäureluft gefülltes Wasser etwas mehr von dieser Materie absetze, wenn es der Wärme ausgesetzt, oder vorher seiner natürlichen Luft beraubt wird, doch ohne einigen Unterschied, die Flasche mag geöffnet, oder verstopft sein. Ein andersmal bemerkte er an der Farbe des Niederschlags eine Verschiedenheit, die von dem mehr oder weniger anklebenden Brennstoffe herrühren soll. Zufolge dieser Beobachtungen kann also immer etwas von einer Metallerde in unserer Luft enthalten sein. Allein diese fortgerissenen Metalltheilchen sind kein wesentlicher Bestandtheil der Salpetersäureluft.

Gegenwärtige Zergliederung hat uns bis jetzt die Salpetersäure und das Brennbare, als Bestandtheile unseres luftähnlichen Gemisches

ge-

gelehrt. Nun will ich, ehe ich die verschiedenen Meinungen der Luftlehrer über diese künstliche Luft unter einen Gesichtspunkt bringe, die Frage: Kommt auch Wasser in ihre Zusammensetzung? kurz berühren.

Meines Wissens hat niemand ausser Fontana diese Frage durch Versuche beantwortet. Seine mühsame Untersuchung über die Verminderung der gemeinen Luft durch die künstliche führte ihn ungezwungen auf diesen Gegenstand. Man höre seine Versuche: „Ich habe, sagt er, „eine Flasche voll warmes und trocknes Queck„silber mit Salpeterluft angefüllt, und dann „gesehen, daß die innern Wände der Flasche mit „kleinen Tröpfchen, oder vielmehr mit einem „feuchten Dampfe überzogen wurden, so bald „ich die Flasche ins Eis stellte. — Dieser Ver„such wurde auf eine solche Art angestellt, daß „die Salpeterluft sehr trocken war, weil ich sie „vorher durch mehrere Flaschen heisses und wohl „abgetrocknetes Quecksilber fahren ließ, so daß „sie ganz keine Zeichen einer natürlichen Feuch-

„ tigkeit mehr von sich gab. Wenn man in einer „ Röhre voll Quecksilber Salpeterluft mit gemei- „ ner Luft vermischt, so bemerkt man, daß sich „ während des Aufbrausens ein feuchter Dampf, „ oder eine unendliche Menge kleiner Tröpfchen „ Wasser an die innern Wände der Röhre an- „ setzen, und diese Feuchtigkeit nimmt zu, so „ lang die rothe Farbe im Gemische anhält. Es „ gibt also bey der Salpeterluft und beim Sal- „ petersauren natürlicher Weise Wasser (s). „ Dies ist Fontana's Erfahrung. Wie kann also Hr. Cavallo, welcher doch sehr oft Fontana's Recherches physiques sur l'air nitreux anführt, sagen? „ Man hat bisher noch nicht gefunden, „ daß Wasser in der salpeterartigen Luft enthal- „ ten sei; jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, daß „ sich wirklich eine geringe Quantität in diesem „ Gas befinden möge (t). „

Nun

(s) Fontana. A. a. O. S. 106.

(t) Cavallo. A. a. O. S. 658.

Nun höre man auch D. Priestley's Erfahrung. Er sagt, er habe bei der Zersetzung der Salpetersäureluft nie etwas Wasser entdecken können, ob es ihm gleich auch nicht unwahrscheinlich ist, daß einige Wassertheilchen in die Mischung der Salpetersäureluft eingehen. Freilich läßt sich das wenige Wasser in einer Mischung, die über Wasser geschieht, nicht entdecken. Die Ursache ist von selbst einleuchtend. Aber auch dann, als er beide Lüfte über Quecksilber zusammenmischte, konnte er gar keine Feuchtigkeit wahrnehmen (u). Was ist die Ursache, daß Fontana's und Priestley's Beobachtungen nicht übereinstimmen? Ferner sagt Priestley: „Wenn also etwas Wasser „zu dieser Luft nöthig ist, und einen Bestand„theil derselben ausmacht, so muß es in diesem „Falle in die Mischung des Quecksilbersalpeters, „der zu dieser Zeit gebildet wird, — die Lüfte

(u) Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre, aus dem Engl. Wien und Leipzig 1782. B. 2. S. 139, 140.

wurden über Quecksilber gemischt — eingehen.„ In Fontana's Versuche ist der nämliche Fall; warum ist das Wasser hier nicht in den Quecksilbersalpeter eingegangen? Ich glaube nicht, daß der in dem Versuche gebildete Quecksilbersalpeter das Wasser so gar geschwind und augenblicklich an sich ziehe; denn das Anziehen des Wassers wird doch wol mit der Bildung des Quecksilbersalpeters in einem Verhältnisse stehen. Uebrigens hat man zur Besichtigung immer Zeit genug, weil, wie Fontana sagt, die Feuchtigkeit zunimmt, so lange die rothe Farbe im Gemische anhält. Also ist auch Wasser in der Salpetersäureluft.

So hätten wir die Zergliederung der künstlichen Luft nach unserer Absicht geendiget. Nun kommen wir der Sache näher, und untersuchen, was denn die Salpetersäureluft eigentlich sei, und wie sich ihre Bestandtheile gegen einander verhalten. Bevor ich mich aber in diese Untersuchung einlasse, will ich die Meinungen der vorzüglichsten Luftlehrer hersetzen, damit man sehe,

zu was für einem Protheus man diese Luft gemacht habe, und wie schwer es sei, sich aus diesen verschiedenen Vorgebungen herauszuarbeiten.

Priestley (x) stellt sich diese Luft als bloße Salpetersäure vor, die mit Brennstoff und vielleicht mit etwas Metallerde vereiniget ist. Bewley (y) ist der Meinung: Sie bestehe größtentheils aus einer phlogistizirten Salpetersäure, die in der Auflösung der Metalle so umgestaltet werde, daß sie ein beständiger, elastischer Dampf verbleibe, und durch Wasser oder eine andere Flüssigkeit ihre vorige Gestalt wieder erhalte. Nach Hrn. Landriani (z) ist sie eine gemeine Luft, die eine mit Brennbarem übersättigte Salpetersäure in sich aufgelöst hat. Fontana (a) be-

(x) A. a. O. B. 1. S. 261.

(y) Bei Priestley B. 1. S. 317.

(z) A. a. O. S. 33.

(a) A. a. O. S. 54.

betrachtet sie als eine ihrer Natur nach aus mehreren Bestandtheilen zusammengesetzte Substanz, derer Bestandtheile so innigst unter sich vereinigt sind, daß daraus eine ganz neue Substanz entstehe, die keine von den Eigenschaften ihrer Bestandtheile mehr an sich hat. Hr. Lavoisier (b) sieht sie nur für Salpetersäure an, die ihre reine Luft und ihr Wasser verloren hat. Hr. Wiegleb (c) hält sie für eine durch das brennbare Wesen besonders umgeänderte Salpetersäure, die, mit einer ausgetriebenen Luft vereinigt, in eine luftige Beschaffenheit versetzet wird. Der berühmte Hr. Achard (d) sagt: Sie sei gemeine Luft, die mit phlogistischer Salpetersäure geschwängert ist, so daß die Säure, so lange sie mit

---

(b) Mémoires de l'academ. royale des Sciences à Paris, pour 1776. p. 671. Ein Auszug findet sich in Hrn. Crell neuesten Entdeckungen der Chemie. Th. 2. Leipz. 1781. S. 125.

(c) Handbuch der allgemeinen Chemie. B. 1. S. 479.

(d) Phis. chemisch. Schriften. S. 173.

mit dem Brennbaren verbunden ist, gleichsam ihre Eigenschaften der Säure verliere. Die Herren Scheele (e) und Bergman (f) machen sie zu einer bloßen Salpetersäure, welche durch das Brennbare in eine Luftgestalt übergehet. Andere sind anderer Meinung; doch kommen sie fast alle mit einer der angegebenen überein.

Hieraus erhellet, daß man die Salpetersäureluft hauptsächlich von zwei Seiten betrachtet hat, entweder als bloße Salpetersäure, die durch das Brennbare eine Luftgestalt erhält; oder als eine gemeine durch die Salpetersäure und das Brennbare umgeänderte Luft.

(e) A. a. O. S. 25.

(f) Anleitung zu Vorlesungen über die Chemie. Stockholm 1779. S. 87. Opuscul. phys. & chemica. Vol. II. Upsal. 1780. 8. p. 368.

Herr Lavoisier weicht hier von allen übrigen ab, seinen Versuchen zufolge enthält die Salpetersäureluft keine Säure; sie soll nur bloß ein Bestandtheil der Salpetersäure sein, der mit einer bestimmten Menge brennstoffleerer Luft und Wasser vereinigt diese Säure wieder zusammensetzt. Ich hoffe vielen Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn ich die Versuche dieses berühmten Naturkundigers über das Dasein der Luft in der Salpetersäure, und über die Mittel, diese Säure zu zerlegen, und wieder zusammen zu setzen, anführe.

Er nahm eine Phiole mit einem langen und engen Halse, der so gekrümmt war, daß er sein Ende unter eine umgestürzte mit Wasser gefüllte gläserne Glocke, die in einem Gefäße voll Wasser stand, bringen konnte. In diese Phiole goß er vier Loth einer schwachen rauchenden Salpetersäure, deren eigenthümliche Schwere sich zur Schwere des Wassers verhielt = 131,607 . 100,000; warf vier Loth und ein Quentchen Quecksilber darein, und gab zur Beschleunigung der Auflösung ein schwaches Feuer, womit er so lang anhielt, bis alle

Flüs-

Flüßigkeit entweder durch die Destillation, oder in Luftgestalt davon ging, und ein weißes Quecksilbersalz in der Phiole zurückblieb. Die Menge der Luft betrug ungefähr 190 Kubikzoll; sie war einförmig und bloß Salpetersäureluft. Da er die Arbeit fortsetzte, stiegen vom Quecksilber salpetersäureartige rothe Dünste auf, die bald wieder verschwanden. Während dieser Erscheinung gingen 10 — 12 Zoll Luft über, die von der gemeinen Luft nicht verschieden zu sein schien; das Licht brannte doch etwas besser darin. Zu gleicher Zeit hatte sich das Quecksilber in einen rothen Niederschlag verwandelt, der bei einem mäßigen Feuer in sieben Stunden 224 Kubikzoll brennstoffleere Luft gab. So wie sich diese Luft losgemacht hatte, hatten sich die vier Lothe und ein Quentchen Quecksilber bis auf einige Gran wieder hergestellt, den kleinen Verlust schreibt er den wenigen rothen und gelben Sublimate zu, der sich angesetzt hatte.

Da also das Quecksilber weder in seinen Eigenschaften, noch merklich in seinem Gewichte ver-

verändert, wieder erhalten wurde: so rühren die 426 Kubickzoll Luft von der zersetzten Salpetersäure her. Er schließt hiemit, daß vier Loth Salpetersäure aus 190 Zoll Salpetersäureluft; aus 12 Zoll gemeiner Luft; aus 224 Zoll brennstoffleerer Luft; und aus Wasser zusammengesetzt sind. Den kleinen Antheil gemeiner Luft hält der Verfasser für eine brennstoffleere durch die Beimischung der Salpetersäureluft veränderte Luft, und nimmt an, daß die 12 Zoll gemeiner Luft aus einer Vermischung von 36 Zoll Salpetersäureluft, und 14 Zoll brennstoffleerer Luft entstanden sind.

So wird das Produkt von vier Loth Salpetersäure sein:

Salpetersäureluft	—	226 Zoll.
Brennstoffleere Luft	—	258 Zoll.
zusammen		484 Zoll.

Von

Von einem Pfunde Salpetersäure:

Salpetersäureluft	—	1808 Zoll.
Brennstoffleere Luft	—	1904 Zoll.
zusammen		3712 Zoll.

Nun nimmt er an, daß ein Kubikzoll von der aus dem Quecksilber erhaltenen brennstoffleeren Luft $\frac{55}{100}$ Gran wäge, und ein Kubikzoll Salpetersäureluft $\frac{4}{10}$ Gran betrage. Dieser Voraussetzung zufolge besteht ein Pfund Salpetersäure aus

	Loth.		Quentchen.		Gran.
Salpetersäureluft	2	—	2	—	3 $\frac{1}{5}$
Brennstoffleerer Luft	3	—	3	—	32 $\frac{1}{5}$
Gemeinen Wassers	27	—	3	—	36 $\frac{3}{5}$
zusammen	ein Pfund.				

Diese zwei Lüfte mischte der Verfasser wieder zusammen, und erwartete, ob sich daraus eine Säure bilde, und ob diese Säure Salpetersäure sei.

sei. Er nahm eine an einem Ende geschlossene und in gleiche Theile abgetheilte Röhre; füllte sie mit Wasser, und stellte sie umgekehrt in ein gleichfalls mit Wasser angefülltes Gefäß. In diese Röhre ließ er eine bestimmte Menge Salpetersäureluft, und hernach viermal so viel brennstoffleere Luft übergehen; es bildeten sich sogleich rothe Dünste von rauchendem Salpetergeiste, die vom Wasser verdickt wurden, und in einigen Sekunden waren beide Lüfte bis auf eine bestimmte Menge vermindert.

Das Wasser in der Röhre war nachher merklich sauer; mit festem Pflanzenlaugensalze gesättiget und abgedampft, gab es einen wahren Salpeter.

Anstatt der brennstoffleeren Luft dient auch die gemeine Luft zur Wiederherstellung der Salpetersäure, nur muß mehr davon genommen werden. Um 7 $\frac{1}{8}$ Theile Salpetersäureluft zu verdicken, wozu vier Theile brennstoffleere Luft hinreichen, braucht man 16 Theile von der gemeinen

nen

nen Luft. Die Ursache ist, weil die gemeine Luft nur eine bestimmte Menge reiner oder brennstoffleerer Luft in sich enthält, die der Verfasser auf $\frac{1}{4}$ Theil angibt; die übrigen Theile derselben sind verderbte Luft, wie es aus dem Verfolge erhellen wird.

Aus allem dem folgert Hr. Lavoisier: daß das Queckſilber bei der Auflösung in Salpetersäure, die in dieser Säure vorhandene reine oder brennstoffleere Luft in sich nehme, und solchergestalt zu Kalk werde; die übrige Säure hingegen, nachdem sie diese Luft verloren hat, dehne sich aus und bilde Salpetersäureluft, welche also nichts anders, als Salpetersäure ist, die ihre reine Luft und ihr Wasser verloren hat.

Auf die Frage: ob der Brennstoff des Metalls bei der Zerlegung der Salpetersäure keine Rolle spiele, antwortet der Verfasser, ohne sie zu entscheiden: Es ist nicht wahrscheinlich, daß es Brennbares verloren oder wieder empfangen habe, weil das Quecksilber gerade so, wie es zur Arbeit

belt genommen wurde, wieder herauskommt, man müßte nur behaupten, der Brennstoff, welcher zur Wiederherstellung des Metalls diente, sei durch das Gefäß hindurchgedrungen, und dies wäre eine eigene von Stahls brennbarem Wesen verschiedene Art (*).

So viel Wahrscheinlichkeit auch immer diese Erklärung der Salpetersäureluft hat, und so befriedigend sich auch die meisten, oder vielmehr alle bei der Vermischung der Salpetersäureluft mit athmenbaren Lüften vorkommenden Erscheinungen erklären lassen: so hat sie dessen ungeachtet wie die unsrige ihre Schwierigkeiten. Ist die Salpetersäureluft nichts anders, als ein Bestandtheil der Salpetersäure, der für sich allein nicht sauer ist, warum wird denn luftleeres Wasser, worin Salpetersäureluft geschüttelt wird, sauer?

(*) Die neuesten Entdeckungen in der Chemie. Gesammelt von Dr. Lorenz Crell. Leipzig 1781. Theil 2. S. 125-138.

sauer? Hier ist keine reine Luft vorhanden, welche die Salpetersäureluft verdicken, und wieder zu Salpetersäure machen kann. Warum ist die Salpetersäureluft nach der Verschiedenheit der angewandten Metalle in ihrer Verminderungskraft verschieden? Bemächtigt sich das Quecksilber der reinen Luft in der Salpetersäure, und geht der andere Bestandtheil derselben in Salpetersäureluft über; warum erhält man aus dem Zinn und dem Zink keine Salpetersäureluft? Hr. von Lassone fand, daß das Zinn bloß brennstoffleere Luft, und der Zink vielmehr feste, als Salpetersäureluft gebe. Nehmen diese beiden Metalle die reine Luft aus der Salpetersäure in sich; was ist die Ursache, daß der von dieser reinen Luft beraubte Theil der Salpetersäure keine Salpetersäureluft ist? Destillirt man den Salpeter für sich allein, so erhält man bloß brennstoffleere Luft. Wohin kommt hier der andere Bestandtheil der Salpetersäure, nämlich die Salpetersäureluft? Das Laugensalz bleibt in der Retorte, wie es vorher im Salpeter war, zurück, nämlich ätzend; folglich ist die Salpetersäureluft in selbes nicht

eingegangen. Eine lang über Wasser gestandene Salpetersäureluft verliert viel von ihrer Kraft, um die athmenbaren Lüfte zu vermindern, oder mit der reinen in denselben enthaltenen Luft Salpetersäure zu bilden. Was hat das Wasser der Salpetersäureluft geraubt? Die Säure kann es wenigstens nicht sein; denn diese wird erst in der Verbindung der Salpetersäureluft und brennstoffleeren Luft zusammengesetzt. Warum gehet eine solche lang über Wasser gestandene oder darin geschüttelte Salpetersäureluft in den Zustand einer phlogistischen Luft über? Die Salpetersäure auf Oele, Weingeist, Harze, u. d. gl., gegossen, gibt auch etwas Salpetersäureluft; was gehet hier mit der Salpetersäure vor? u. d. gl.

Meines Erachtens wird uns die Zusammensetzung der Salpetersäureluft, der atmosphärischen Luft, ꝛc., so lange dunkel bleiben, so lange wir nicht gewiß wissen, ob die Metalle Brennbares besitzen oder nicht; und wenn sie es besitzen, ob sie es auch während der Auflösung, und des Verkalkens fahren lassen.

Die

Die Meinung derjenigen Schriftsteller, welche die Salpetersäureluft für einen bloßen beständig elastischen sauren Dampf ansehen, verträgt sich nicht mit folgenden Erfahrungen, die ich schon zum Theile angeführt habe.

Erstens kann die Salpetersäureluft beträchtliche Höhen im Wasser durchziehen, und durch mehrere Monate lang mit Wasser unmittelbar in Berührung stehen, ohne sich jedoch damit ganz zu verbinden, und in eine sichtbare Flüssigkeit zu verdichten. Zweitens weiß man schon aus dem vorigen, daß sich die Salpetersäureluft mit dem festen oder flüchtigen Laugensalze, nur durch ein besonderes Verfahren, verbinden läßt, und ohne hinzugeleitete gemeine Luft keinen Salpetersalmiak bildet. Die Salpetersäureluft ist also kein bloßer Dampf, zu welchem sie die Herren Bewley, Bergman und Scheele machen; denn die salpetersäuren Dämpfe verdicken sich sogleich, wie sie mit Wasser in Berührung kommen.

Die letztere Meinung: die künstliche Luft sei eine gemeine durch die Salpetersäure und das Brennbare veränderte Luft, gründet sich auf Versuche. Indessen sehen wir aus allen diesen verschiedenen Meinungen zusammen genommen, daß die Bestandtheile der Salpetersäureluft auf verschiedene Art mit einander vereinigt, und in verschiedenem Verhältnisse gemischt sein können. So kann die Säure mit dem Brennstoffe gesättigt, übersättigt, oder zum Theil nur phlogistizirt in dem Gemische enthalten sein Wenigstens scheinen die obbemelten Meinungen der Luftlehrer solches zu begünstigen; nicht minder die verschiedene Beschaffenheit der Salpetersäureluft selbst, die, je nachdem sie aus jenem oder diesem Metalle erzeugt ist, eine größere oder geringere Wirkungskraft besitzt. Denn warum gibt das Blei und der Zink eine schwache; das Kupfer und das Quecksilber hingegen eine gute nnd wirksame Salpetersäureluft? Warum erhält man aus Eisen, in einem und demselben Proceße, eine in Ansehung ihrer Eigenschaften verschiedene Luft? Liegt die Ursache dieser Erscheinungen bloß in der ver-

schie-

schiedenen Menge des Brennbaren, womit die Salpetersäure angefüllt ist, und in der verschiedenen Mischung ihrer übrigen Bestandtheile? Was tragen die Metalle zur Bildung der Salpetersäureluft bei? Ich gehe zur Untersuchung der letztern Meinung über, die zugleich die Frage: Ist die gemeine Luft ein Bestandtheil unsers Luftgemisches? beantworten soll.

Wir wissen, daß wenig Brennbares die reine und ungefärbte Salpetersäure in elastische Dämpfe umstaltet. Hieraus scheint es wahrscheinlich, daß eben dieser Brennstoff, dieses Scheelische Element, die Salpetersäure mit Hülfe eines andern elastischen Körpers zu einer stets elastischen, durchsichtigen, luftähnlichen Flüssigkeit zu erheben fähig sei; ich meine mit Hülfe der ursprünglichen Bestandtheile der gemeinen Luft. Sehen wir, was uns hierüber die Versuche lehren.

Alle Körper enthalten in ihrer Zusammensetzung Luft, folglich auch die Salpetersäure und die Metalle. Erstere entwickelt schon durch bloßes

Kochen, ohne einen andern hinzugesetzten Körper einen Theil ihrer Luft. Letztere zeigen sie, wenn man sich anders nicht irrt, in ihrer Auflösung. Wir sehen, wie sich kleine Luftbläschen gleichsam aus der Substanz des Metalls herausarbeiten, in einander fließen, sich vergrößern, und an die Oberfläche des Auflösungsmittels erheben. Hieraus scheint zu folgen: daß die vorher in der Salpetersäure und dem Metalle befindliche Luft in die Zusammensetzung der künstlichen Luft übergehe, zu ihrer Entstehung beitrage, und einen Bestandtheil von ihr ausmache. Es scheint wahrscheinlich, daß die aus beiden vorher genannten Körpern entwickelten Lufttheilchen durch die Säure, das Brennbare, und durch die Wirkung der Auflösung selbst, ganz umgeändert werden, so zwar, daß aus allen diesen Körpern zusammengenommen, und deren innigsten Vereinigung ein neues luftähnliches Gemisch erzeugt werde, welches neue und besondere Eigenschaften besitzt.

Die Zersetzung der Salpetersäureluft begünstiget diese Muthmaßung. Denn benimmt man

ihr

ihr die Säure, so zeigt sie sich zufolge ihrer Eigenschaften als eine phlogistizirte Luft. Um dieses zu verrichten, darf man nur die Salpetersäureluft durch eine längere Zeit im Wasser schütteln. Das Wasser zieht sodann die Säure sehr geschwind an sich, wodurch diese Luft beträchtlich vermindert wird, und läßt sie in einem phlogistischen Zustande zurück. Allein auch das Brennbare soll ihr, nach Priestley's und Fontana's Erfahrung, durch vorgesetztes Schütteln benommen werden (g), und dann soll die gewaschene Luft nicht mehr thieretödtend und feuerlöschend sein. Wenn nun diese, dem Vorgeben nach, gemeine Luft schon vorher in der künstlichen nicht enthalten war, woher ist sie? Kurz alle ihre Eigenschaften, sagt man, erklären sie als eine wahre gemeine Luft, die Thiere können sie einathmen, das Feuer brennt in ihr, und die Salpe-

(g) Priestley a. a. O. B. 1. S. 98. Desselb. Versuche und Beobacht. B. 2. S. 144.

petersäureluft vermindert sie (h). Allein diese gemeine Luft befindet sich nicht, wie Fontana (i) sagt, in der Salpetersäureluft in dem Stande einer wirklichen gemeinen Luft. Ein solcher Begriff würde abgeschmackt und widersprechend sein. Sie ist ganz verändert, aller ihrer vorigen Eigenschaften beraubt; sie ist eine ganz neue Substanz; ein Körper, der seine ganze vorige Natur abgelegt hat; ein Körper, der in einen ganz verschiedenen übergegangen ist. Es sind nur bloß die Elemente, die ersten Grundsubstanzen der gemeinen Luft zugegen; diese sind aber auf eine ganz verschiedene Art zusammengesetzt, sie sind mit andern Körpern vereiniget.

Endlich wäre noch die Frage: Woher bekommt das luftähnliche Gemisch seine beständige Federkraft? zu beantworten übrig. Sind die Be-

(h) Daselbst. B. 1. S. 210.

(i) A. a. O. S. 85.

Bestandtheile der gemeinen Luft und das Brennbare hierzu nicht hinlänglich? Rührt sie noch von einer andern Substanz, der Wärme, oder einem Feuerwesen her? Ich weiß, daß Hr. Lavoisier die Luftgestalt aller bekannten Lüfte von einer großen Menge der in ihnen enthaltenen Wärme herleitet. Diese Untersuchung würde mich hier von meinem Zwecke zu weit führen, ich müßte nothwendig erst festsetzen, ob die Wärme in den Körpern schon wirklich vorhanden ist; oder ob sie erst aus der Vereinigung gewisser Substanzen erzeugt wird, und zuletzt würde ich dennoch nichts befriedigendes gesagt haben. Daher übergehe ich sie hier ganz, und verweise wissensbegierige Leser auf die Mémoires de l'académie pour l'année 1777. p. 597. und Hrn. von Herbert's oben angeführte Abhandlung: De aëre, fluidisque ad aëris genus pertinentibus.

Aus allem nun, was ich in diesem Abschnitte über die Natur und Zusammensetzung der künstlichen Luft gesagt habe, scheint die Salpetersäureluft, — wenn wir anders das Luft nen-

nen, was in der Kälte flüssig und elastisch verbleibt, — ein luftähnliches in der Auflösung eines in der Salpetersäure auflösbaren Körpers aus Brennstoffe, Salpetersäure, und einem Bestandtheile der gemeinen Luft erzeugtes Gemisch zu sein.

Vier=

Vierter Abschnitt.

Die Eigenschaften der Salpetersäureluft.

I.

Die Salpetersäureluft wird, wenn sie lang über Wasser steht, nach und nach zersetzt, und allmälich ihrer Eigenschaften beraubt.

Es ist bekannt, daß sich das Wasser mit der Salpetersäure gern verbindet, und einen beträchtlichen Theil davon aufnimmt; daher muß auch das Wasser, womit die künstliche Luft eingesperrt ist, und das beständig an ihr leckt, die Säure aus dieser Luft an sich ziehen. Das Wasser erhält solchergestalt einen säuerlichen und etwas herben Geschmack; die Salpetersäureluft hingegen nimmt an ihrem Umfange, je nachdem sie länger

mit

mit dem Wasser in Berührung ist, beträchtlich ab, und verliert allmälich ihre Kraft und Eigenschaft, die athmenbaren Lüfte zu vermindern, so zwar, daß sie nach einem zu langen Aufbehalten im Wasser ihre ganze Natur ablegt. Sie nähert sich unmerklich dem Zustande einer brennstoffhaltigen Luft, und geht zuletzt ganz in eine solche über, erstickt Thiere, löscht Feuer, und vermindert keine gemeine Luft mehr (k). Diese Veränderung der Salpetersäureluft erfolgt um so geschwinder, je grösser die Berührungsfläche des Wassers ist.

In diesem phlogistischen Zustande soll sie, wie Priestley (l) und andere Schriftsteller sagen, durch Schütteln im Wasser athmenbar gemacht werden; allein mein verehrungswürdiger Lehrer, Edler von Jacquin, überführt uns von dem Gegen=

(k) Priestley. A. a. O. B. 1. S. 117; B. 4, S. 54; B. 5. S. 144.

(l) Daselbst. B. 1. S. 117, 184.

gentheil, indem er sagt: „Obschon sie sich (die „Salpetersäureluft) anfangs nicht mit dem „Wasser vereiniget, so wirket es dennoch auf „sie, aber äußerst langsam, und zersetzet sie. „Diese Zersetzung wird durch das Schütteln in „vielem Wasser sehr beschleuniget, indem dasselbe die Salpetersäure in sich nimmt, und „eine phlogistische Luft zurückläßt, welche durch „ein auch noch so hartnäckig fortgesetztes Schütteln im Wasser ihr Phlogiston keineswegs absetzt, und schlechterdings nicht wieder zu einer „atmosphärischen Luft zurückzubringen ist (*).„

Wir haben gesagt, daß das Wasser die Säure aus der künstlichen Luft in sich nimmt, und dadurch einen säuerlichen Geschmack bekommt. Allein Hr. Bewley (m), wie ich schon oben S.

(*) Nikol. Joseph Edlen von Jacquin's Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie, zum Gebrauche seiner Vorlesungen. Wien 1783. gr. 8. S. 339. §. 594.

(m) Bei Priestley, a. a. O. B. 1. S. 314.

43 erwähnet habe, behauptet: Die Salpetersäureluft mache nur dann das Wasser sauer, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in eine Berührung oder Mischung kommt. Seine Gründe sind folgende. Er sagt: Ein mit Salpetersäureluft angeschwängertes Wasser verrathe keine merkliche Säure an der Zunge, wenn man der gemeinen Luft, indem die Flasche zum Mund gebracht wird, den Zutritt zu verhüten trachtet. Hingegen soll das nämliche Wasser ausnehmend sauer werden, im Falle sich die gemeine Luft mit den sauern Dämpfen, — so nennt er diese künstliche Luft, — vermischt und selbe verdicket. Ferner soll das Wasser immer um so mehr sauer werden, je öfters man bei dem Geschäfte der Luftanschwängerung die Oeffnung der Flasche verstopft, wieder öffnet und neue atmosphärische Luft in selbe übergehen läßt.

Hieraus dürfte also folgen, daß die Salpetersäureluft nicht sowol vom Wasser selbst, sondern von der im Wasser befindlichen gemeinen Luft zersetzet werde. Wir wollen sehen, was dieser

Be-

Behauptung entgegengesetzt ist. Sollte die Salpetersäureluft einzig und allein von der im Wasser befindlichen Luft zersetzt werden, so müßte gerade das Gegentheil erfolgen, wenn man dem Wasser, vor der Anschwängerung, seinen natürlichen Antheil Luft entweder durch langes Kochen, oder durch die Luftpumpe entziehen würde. Die Zersetzung der Salpetersäureluft müßte in einem solchen luftleeren Wasser in einem unbeträchtlichen Grade, oder gar nicht vor sich gehen, weil das Zersetzungsmittel mangelt. Nun ergeben aber Priestley's (n) und Fontana's (o) Versuche, daß die Salpetersäureluft vom luftleeren Wasser eben so leicht, wie vom lufthaltigen, zersetzt wird. Uebrigens hat noch letzterer gefunden, daß die Zersetzung leichter im luftleeren, als im lufthaltigen Wasser vor sich gehet.

Da

(n) A. a. O. B. 1. S. 117.

(o) A. a. O. S. 26.

Da sich also hierin kein Unterschied zeigt, so ist klar, daß die Zersetzung der Salpetersäureluft der im Wasser befindlichen Luft nicht beigelegt werden kann. Hr. Cavallo (p) ist dieser Behauptung auch zugethan. Ferner folgt eben nicht daraus, weil das Wasser bei der Anschwängerung nicht sogleich sauer wird, der Schluß: das Wasser zerlege die Salpetersäureluft nicht; denn die Zersetzung derselben geschieht ja nicht gähling und auf einmal, sondern nach und nach, je länger sie über dem Wasser ruht, desto mehr verliert sie auch von ihrem Vermögen einzuathmende Lüfte zu verschlingen.

Anwendung. Aus dem vorhergehenden ergibt es sich, daß es uns nicht gleichgültig sein könne, was immer für eine Salpetersäureluft zur Prüfung der atmosphärischen Luft anzuwenden sei. Da man sie zum bestimmten Gebrauche über Wasser

ser

(p) A. a. O. S. 640.

ser aufbehalten muß, so machen wenige Tage eine beträchtliche Veränderung in ihrer Wirkungskraft; sie wird um vieles schwächer, folglich unthätiger. Hieraus erhellet, daß eine lang über Wasser gestandene Salpetersäureluft, bei gewissen Prüfungen, wo gleiche Theile von der künstlichen und zu untersuchenden Luft genommen werden, gar nicht angewandt werden kann, weil die Resultate der Prüfung, wenn gleich die zu untersuchende Luft von der nämlichen Güte wäre, nach dem verschiedenen Grade der Stärke oder Schwäche des Prüfungsmittels verschieden ausfallen. Daher sieht man, wie nöthig es sei, daß man sich bei einer solchen Prüfungsart alle Tage eine neue Salpetersäureluft bereite. Im Falle aber eine tägliche Bereitung zu beschwerlich sein würde, und die Salpetersäureluft durch zwei oder drei Tage aufbewahret werden müßte: so hat man darauf zu sehen, daß man sie einer so viel möglich kleinen Wasserfläche aussetze. Hierzu schicken sich Flaschen oder gläserne Kugeln gut, man läßt nur wenig Wasser in dem Halse derselben zurück, und verstopft sodann die Oeffnung mit einem ge-

Bayerische Staatsbibliothek München

nau passenden Korkstöpsel. Noch hat man bei dem Aufbewahren der Salpetersäureluft zu merken, daß man die damit gefüllten Gefäße an einen unbeweglichen Ort setzen muß, um das Schwanken und die Erschütterung des Wassers, wodurch die Zersetzung der künstlichen Luft befördert wird, zu verhüten.

II.

Die Salpetersäureluft verliert bei der Vermischung mit einer athmenbaren Luft ihre Schnellkraft.

Diese Eigenschaft der Salpetersäureluft hat D. Hales, wie ich schon in der Geschichte gesagt habe, zu erst bemerkt. Die Erscheinungen, welche bei der Zersetzung dieser künstlichen Luft durch was immer für eine einzuathmende Luft vorgehen, lassen sich am besten in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre, worin beide Lüfte gemischt werden, beobachten. So wie sich diese zwei an sich durchsichtige Lüfte berühren, fängt sich auch das Gemisch zu verdunkeln an, es erfolgt gleichsam ein

Streit,

Streit, rothe elastische Dämpfe steigen bis an den höchsten Theil der Glasröhre, wobei eine beträchtliche Wärme erzeugt oder entwickelt wird (*). Die hier herumschwebenden rothen Dämpfe sind die

(*) Fontana, a. a. O. S. 15. Cavallo, a. a. O. S. 653.

Wenn anders der Schluß, den Hr. Crawford aus seinen Versuchen gezogen hat, richtig ist, so ließe sich die bei der Mischung dieser beiden Lüfte erzeugte Wärme dadurch erklären, daß die gemeine oder brennstoffleere Luft ihre Feuertheile fahren lasse, indem sie das Brennbare aus der künstlichen Luft anzieht. — Götting. Magaz. Jahrg. 1. St. 5. 1780. S. 293. über die Wärme der Thiere und die Entzündung verbrennlicher Körper. — Allein Hr. Morgan hat dieser Theorie nicht günstige Versuche entgegengestellt. — Magaz. für das Neuste aus der Physik, von Lichtenberg. B. 1. St. 3. 1782. S. 12-25. — Nach Hrn. Scheele würde man sagen können: Die Hitze entstehe aus der Verbindung des Brennbaren mit reiner oder brennstoffleerer Luft, die in der gemeinen zum Theil gegenwärtig ist; denn die Hitze ist ihm eine aus Brennbarem und reiner, oder wie er sie nennt, Feuerluft zusammengesetzte Materie. Abhandlung über die Luft und das Feuer. S. 90. No. 4, 5. — Hr. R. Kir-

Salpetersäure (q) selbst, welche, mit einem Theile des Brennstoffes vereinigt, flüchtig und sichtbar gemacht ist. Die Säure hält diesen Antheil des Brennstoffes, womit sie nun verbunden ist, so fest an sich, daß auch die reinste oder brennstoffleere Luft, die das Brennbare sehr gern an sich zieht, selben der Säure zu entziehen unvermögend ist. Nach und nach legt sich das trübe Gemisch, und die Durchsichtigkeit beider Lüfte kommt neuerdings zurück, während dessen die gemeine oder brennstoffleere Luft das Brennbare in sich nimmt, und

---

man macht aber dagegen den Einwurf: daß durch die Hitze die Metallkalke, wenigstens der Braunstein allein, müßten wieder hergestellt werden können, welches doch nie erfolget. Daselbst zweite verbesserte Ausgabe von Dr. Leonhardi. Leipzig 1782. S. 232. — Kann die Anziehungskraft der reinen Luft gegen das Brennbare nicht größer sein, als jene der Metallerde gegen eben dasselbe? Allein alles das sind nur bloße Hypothesen.

(q) Priestley a. a. O. B. 1. S. 202. Bergman Opuscul. phys. & chemica. Vol. II. Upsal. 1780. p. 358.

und das unterstehende Wasser die flüchtigen Salpeterdämpfe verschlinget.

Geschieht die Berührung beider Lüfte außer dem Wasser, so verbreitet sich die Salpetersäureluft in Gestalt rother dem rauchenden Salpetergeiste gleichenden Dämpfe, welche die Geruchs- und Geschmacksnerven unangenehm stechen und reizen.

Anwendung. Diese Eigenschaft lehrt uns behutsam mit dieser künstlichen Luft umzugehen, wenn sie aus einem Gefäße in das andere zu leiten ist; theils um unsere Zimmer mit keinen schädlichen, widrig riechenden, sauren Dämpfen, welche besonders bei Personen, die eine schwache oder kranke Lunge haben, ein heftiges Husten veranlassen, anzufüllen; theils um die Prüfungsluft durch den Zutritt der gemeinen Luft nicht zu schwächen, und zu gewissen Prüfungsarten unbrauchbar zu machen.

III.

Die Salpetersäureluft vermindert den Umfang einer jeden athmenbaren Luft.

Diese der Salpetersäureluft wesentliche Eigenschaft hat Dr. Hales zuerst entdeckt. Der Erfahrung zufolge weiß man nun, daß bei der Entwickelung des Brennbaren die athmenbaren Lüfte vermindert werden. Die Wahrheit dessen erhellet daraus, weil eine gewisse Menge gemeiner Luft, worein man einen Körper, der Brennbares entwickelt, gelegt hat, um einen ansehnlichen Theil vermindert wird. Dergleichen Phlogistizirungen sind: Brennende Kerzen; das Athmen der Menschen und Thiere; die Fäulung der Thier- oder Pflanzenkörper; mit Wasser benetzte Eisenspäne; ein Gemeng von Schwefel und Eisenfeile; glühende Kohlen; die Schwefelleber; Hombergs Luftzünder; die Verkalkung der Metalle; der

elektrische Funken (r); das Verbrennen des Diamants (ſ); der Harn- und Bononiensische Phosphor (t); u. d. gl.

Damit aber ein jeder leicht einsehe, daß die Verminderung der Luft von dem Brennbaren verursacht wird, und dieser Substanz zuzuschreiben ist: so wähle ich zu dieser Absicht einige Versuche des Herrn Scheele, welche es augenscheinlich darthun sollen. Dieser berühmte Chymist hat eine Unze alkalischer Schwefelleber in 8 Unzen Wasser aufgelöst, von dieser Auflösung goß er 4 Unzen in eine leere Flasche, welche 24 Unzen Wasser enthalten konnte, und vermachte dieselbe mit einem

(r) Priestley a. a. O. B. 1. S. 42, 103, 126, 131, 135, 137, 174, 175, 176, 215, 216; B. 2, S. 326; B. 3, S. 220, 223, 224, 240. Hales Statik S. 133. Fontana a. a. O. S. 130.

(ſ) Mémoires de l'academ. royale des Sciences à Paris, 1772.

(t) Volta bei Priestley B. 3. Anhang S. 23.

nem Korkstöpsel aufs genaueste, darauf stürzte er die Flasche um, setzte den Hals derselben in ein kleines Gefäß mit Wasser, und sperrte solchergestalt die Luft ein. In dieser Stellung ließ er die Flasche 14 Tage stehen. Nun zog er den Stöpsel unter dem Wasser heraus, welches sogleich mit Heftigkeit in die Flasche stieg, er verstopfte selbe wieder, nahm sie aus dem Wasser, und wog die in ihr enthaltene Flüssigkeit; sie betrug 10 Unzen. Ziehet man nun die 4 Unzen Schwefelleberauflösung davon ab, so bleiben 6 Unzen übrig, folglich sind in 14 Tagen 6 Theile von 20 Theilen verloren gegangen. Hr. Scheele wiederholte den nämlichen Versuch mit der vorigen Menge Schwefelleber, und fand, daß in 7 Tagen nur 4 Theile von 20 Theilen, und in 4 Monaten nicht mehr als in 14 Tagen, nämlich 6 Theile, verloren gegangen waren. In dieser Absicht unternahm er noch mit verschiedenen brennstoffhaltigen Körpern zahlreiche Versuche mit und ohne Feuer, und in jedem fand er einen Verlust an der bestimmten Luftmenge.

Aus diesen Versuchen erhellet, daß der Brennstoff stets zugegen war; daß aber eben diese Substanz die Verminderung der Luft bewirke, beweisen folgende Versuche des Verfassers.

Er nahm 4 Unzen von einer Auflösung des Schwefels in Kalkwasser, goß sie in die oben erwähnte Flasche, und vermachte sie genau. Nach 14 Tagen waren 4 Theile von 20 Theilen Luft verloren. Die Auflösung hatte keine gelbe Farbe und keinen Schwefel mehr; ließ aber ein Pulver fallen, welches größtentheils Gyps war. Ein andersmal mischte er ätzendes Laugensalz mit einer Auflösung von Schwefelleber, die mit feuerfestem Laugensalze bereitet war; das Gemisch hatte eine gelbe Farbe. Nach 14 Tagen war die Flüssigkeit ohne Farbe und ohne Bodensatz; die Luft hat gleichfalls abgenommen.

Hieraus ist offenbar, daß die Verminderung der gemeinen Luft von dem Brennstoffe bewirkt wird; denn in dem letzten Versuche war gar keine Spur von Schwefel anzutreffen, die ungefärbte

Auflösung enthielt bloß einen vitriolisirten Weinstein. Das nämliche lehret der vorhergehende Versuch, wo der Bodensatz Gyps war (u). In beiden Auflösungen zog das Laugensalz und der Kalk die Vitriolsäure aus dem Schwefel; die Luft aber dessen Brennbares an sich, wodurch die Schwefelleber zersetzt wurde.

Nun wissen wir also schon, daß das aus den Körpern auf was immer für eine Art entwickelte Brennbare mit der gemeinen Luft in eine Verbindung gehet, und die Verminderung derselben bewirket. Hieraus wollte man bisher erklären, auf was Art die Salpetersäureluft die gemeine vermindere.

Ich habe im vorigen Abschnitte erwiesen, daß die künstliche Luft Salpetersäure und Brennstoff zu ihren Bestandtheilen hat, folglich ist die Materie, welche die gemeine Luft verschlingt, darin

---

(u) Scheele. A. a. O. §. 8 - 23.

darin vorhanden. Vermischt man nun gemeine und Salpetersäureluft mit einander, so wird die letztere augenblicklich in ihre Bestandtheile aufgelöst; das Brennbare geht zufolge seiner grössern Anziehungskraft gegen die gemeine Luft, als gegen seine Säure, in die gemeine Luft über, und diejenige Erscheinung erfolgt, die wir Verminderung nennen. Die freigemachte Säure hingegen, die sich unter der Gestalt rother Dämpfe zu erkennen gibt, wird vom Wasser eingesogen. Die gemeine Luft hat durch diese Zersetzung neue Eigenschaften bekommen, sie ist nun thiertödtend und feuerlöschend. Dies ist die gemeine Meinung.

Die Verminderung in dem Umfange der athmenbaren Lüfte und der Salpetersäureluft ist für einen wissensbegierigen Menschen eine Erscheinung, die ihn in Verwunderung setzt. Viele Naturkundiger und Männer vom ersten Range haben sie auf verschiedene Art zu erklären gesucht. Priestley glaubte, da er sah, daß in den meisten S. 102 angeführten Fällen, das Kalkwasser trüb wurde, das Brennbare häge eine nahe Verwandtschaft

mit

mit einem Bestandtheile in der gemeinen, oder sonst zum Einathmen tauglichen Luft, und schlage daher die fixe Luft aus denselben nieder. Ein gleiches soll auch bei der Vermischung der gemeinen- und Salpetersäureluft erfolgen. Diese letztere, sagt er, werde zersetzt, ihr Brennbares gehe in die gemeine Luft, vereinige sich mit einem noch unbekannten Bestandtheile derselben, und schlage die damit verbundene fixe Luft nieder, welche von dem unterstehenden Wasser aufgenommen wird. Allein Priestley macht sich selbst gegen diese Erklärung Einwürfe; denn die Salpetersäureluft vermindert auch diejenigen Lüfte, die keine gemeine Luft waren, und worin man nicht die geringste Spur einer fixen Luft vermuthen kann. Setzen wir diesem noch hinzu, daß es bis jetzt noch gar nicht erwiesen ist, daß diese fixe Luft ein wesentlicher Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist; daß die brennstoffleere Luft, in welcher ein Thier vier- bis fünfmal länger lebt, als in einer gleichen Menge gemeiner Luft, auch vier- bis fünfmal so viel Salpetersäureluft verschlingt, als ihr Umfang beträgt. Soll diese große Verminde-

rung,

rung, die hier vorgehet, von dem Niederschlage der fixen Luft herzuleiten sein? Soll diese heilsame Luft eine so große Menge einer schädlichen und tödtenden Luft in sich enthalten?

Herr Landriani schreibt die ganze Verminderung der gemeinen Luft nicht allein dem Niederschlage der fixen Luft, sondern zum Theile einer Zusammenziehung der gemeinen Luft zu, welche das Brennbare in der Salpetersäureluft bewirket. Müßte eine solche verminderte, oder durch das Brennbare in einen kleinern Umfang zusammengezogene Luft nicht wieder ihren vorigen Umfang bekommen, wenn sie von dem Brennbaren durch Schütteln im Wasser befreiet würde? Priestley fand nie, daß eine phlogistische, verminderte Luft, auf diese Art, an ihrem Umfange zugenommen habe. Sollte eine solche in die Enge gebrachte Luft nicht schwerer sein? welches doch der Fall nicht ist.

Herr Scheele glaubt, es entstehe aus der Verbindung des Brennbaren mit der in den athmen-

menbaren Lüften befindlichen reinen- oder Feuerluft Hitze, und diese dringe durch gläserne Gefäße. Ueber diesen Gegenstand verweise ich den Leser auf die Anmerkungen des Hrn. Richard Kirwan zu Hrn. Scheelens Abhandlung von Luft und Feuer, herausgegeben von Dr. Leonhardi.

Andere halten dafür, das Brennbare in der Salpetersäureluft bilde mit dem reinen oder brennstoffleeren Theile der gemeinen Luft fixe Luft, welche zufolge ihrer größern eigenthümlichen Schwere herausfalle, und vom Wasser eingezogen werde. Aber wer nur wenig in der Geschichte der fixen Luft bewandert ist, ihre Schicksale weiß, und weiß was sie schon alles war, dem kann diese Erklärung gewiß nicht befriedigen.

Natürlicher, als alle vorhergehende Erklärungen könnte folgende sein, die ich aus den S. 74—80 angeführten Versuchen des Hrn. Lavoisier's nehme. Die Salpetersäure wird bei der Auflösung eines Metalls zersetzt, ein Theil dieser Säure, nämlich die dephlogistizirte Luft, gehet in

das Metall, und gibt ihm solchergestalt das Ansehen eines metallischen Kalkes. Dieses läßt sich nicht bezweifeln; denn alle Metallkalke geben mehr oder weniger von dieser Luft, und das Gewicht dieser erhaltenen Luft stimmt mit dem Uebergewichte des Kalkes überein. Ein anderer Theil der Salpetersäure stellt die Salpetersäureluft, welche ihr Brennbares von eben dieser Säure hat, dar. Diese zwei Bestandtheile, die dephlogistizirte- und Salpetersäureluft, bilden, so bald sie in Verbindung kommen, neuerdings Salpetersäure. Nun ist aber bei jeder athmenbaren Luft eine gewisse Menge dephlogistizirte Luft vorhanden; die Salpetersäureluft trifft darin denjenigen Bestandtheil an, der ihr die Salpetersäure zusammensetzen hilft; beide vereinigen sich, und erscheinen unter der Gestalt salpetersäurer Dünste. Hieraus erfolgt die Verminderung in dem Umfange beider Lüfte, weil eine bestimmte Menge von beiden Lüften ihre Schnellkraft verliert, sich verdickt, und vom unterstehenden Wasser eingesogen wird.

Mann könnte es vielleicht nicht zusammenreimen, wie nach ich jetzt gerade das anführe, was ich S. 80 nicht zu begünstigen scheine; daher finde ich mich genöthiget zu sagen, daß es mir wahrscheinlich ist, als ginge selbst etwas unzersetzte Salpetersäure, die durch das Brennbare derselben verflüchtiget wird, in die Salpetersäureluft. Hieraus könnte man erklären, warum luftleeres Wasser, worin diese Luft geschüttelt wird, nach Priestley's und Fontana's Erfahrung, sauer wird; warum eine lang über Wasser stehende Salpetersäureluft eine phlogistische Luft zurückläßt, u. s. f. Daß die Salpetersäureluft das Brennbare aus der Säure selbst erhalte, ist nach vielen Erscheinungen sehr wahrscheinlich, wenigstens bezweifle ich die gewöhnliche Meinung von dem Brennbaren der Metalle, zufolge der gegründeten Einwürfe des Herrn von Jacquin (Anfangsgründe der medic. pract. Chymie §. 566-573; §. 589; §. 603-605.), so lange, bis man auf das deutlichste durch Versuche bewiesen hat, daß das Brennbare die Ursache derjenigen Erscheinungen bei den Metallen ist, welche wir viel natür-

licher durch die dephlogistizirte Luft erklären können.

Wie verhalten sich die Größen der Verminderung in dem Umfange beider Lüfte? Sind sie beträchtlicher von Seiten der gemeinen, oder von Seiten der Salpetersäureluft?

Ueber diese Aufgabe hat Abt Fontana (x) viele Versuche unternommen, die er am nämlichen Orte, zur nämlichen Zeit, — mit den nämlichen Lüften, in aufs genaueste ähnlichen Röhren, und mit dem nämlichen Wasser angestellt hat. Sie zeigten folgende Verminderungen, als Mittelverhältnisse von vier und zwanzig Versuchen.

Zwei Maß (*) gemeine Luft und ein Maß Salpetersäureluft hatten einen Raum von 114 Li-

(x) A. a. O. S. 58.

(*) Die Glasröhren halten 6 Linien im Durchmesser, und ein Maß Luft beträgt darin 60 Linien an der Länge.

Linien, und 2 Maß brennstoffleere Luft mit 5 Maß Salpetersäureluft einen Raum von 93 Linien (*) nach geendigter Verminderung eingenommen. Hieraus ist klar, sagt Fontana, daß die gemeine und dephlogistizirte Luft eine sehr kleine Verminderung an sich erfahren müssen, weil der Raum, welchen die zwei Maß gemeine Luft zuerst in der Röhre eingenommen haben, 120 Linien ausmachte, und dieser Raum nach der Verbindung mit der Salpetersäureluft auf 114 Linien heruntergebracht wurde. Es ergibt sich also, daß dieser Raum um 6 Linien abgenommen hat. Zwei Maß brennstoffleere Luft lassen einen Raum von 93 Linien zurück; man sieht also, daß 27 von 120 Linien oder zwei ganzen Maßen fehlen. Die zwei Lüfte haben in diesem Versuche so abgenommen, daß von der gemeinen Luft 6 Linien, und von der brennstoffleeren

ren

(*) In der v. Wasserberg'schen Uebersetzung steht S. 59, Z. 15, fünf und neunzig, es muß dafür drei und neunzig heißen.

ren Luft 27 Linien verloren gegangen sind. Nehmen wir an, es wären im zweiten Falle die zwei Maß brennstoffleere Luft verloren gegangen, und die in der Röhre übriggebliebene Luft, welche den Raum von 93 Linien einnimmt, wäre die Salpetersäureluft selbst. Wenn wir nun diese 93 von 300 Linien, das ist, von der ganzen Summe der 5 Maß der angewandten Salpetersäureluft abziehen, so sind 207 Linien von der Salpetersäureluft verloren gegangen, weil 207 und 93 zusammen 5 Maß Salpetersäureluft ausmachen.

Diese Resultate geben zu erkennen, daß die größere Verminderung, bei der Vermischung beider Lüfte, der Salpetersäureluft zu zuschreiben ist; diese Verminderung nimmt zu je größer die Menge der Salpetersäureluft ist, welche von der gemeinen oder brennstoffleeren Luft zersetzt werden kann. Allein man muß nicht glauben, daß diese Resultate der Verminderungen immer so, wie sie hier angegeben sind, ausfallen; denn die verschiedenen Grade der Wärme, welche auf den

Umfang beider Lüfte während des Versuches wirken, ein tieferes oder seichteres Untertauchen der Röhre ins Wasser, die Lüfte selbst, und viele andere Umstände veranlassen einen beträchtlichen Unterschied, wovon am gehörigen Orte gehandelt werden soll.

Ueberdies lehrt noch die Erfahrung, daß die Verminderung in dem Umfange beider Lüfte um so beträchtlicher erfolgt, je geschwinder und leichter die Zersetzung der Salpetersäureluft durch die gemeine bewirkt wird. Abt Fontana sah immer die Verminderung um so geschwinder erfolgen, je größer der Durchmesser der Röhre war, worin beide Lüfte über Wasser gemischt wurden. Die Ursache ist die größere Summe der Berührungspunkte zwischen beiden Lüften, und die größere Wasserfläche, welche die gebildete Salpetersäure viel geschwinder und häufiger in sich aufnehmen kann.

Auch das Gegentheil fällt zum Vortheile der Salpetersäureluft aus. Vermischt man beide

Lüfte

Lüfte über einer Flüssigkeit, welche der Zersetzung der Salpetersäureluft nicht günstig ist, z. B. über Quecksilber: so gehet die Verminderung beider Lüfte viel langsamer vor sich, sie ist viel geringer, und die sauren Dämpfe schweben viel länger in der Röhre (y). Die Ursache dieser Erscheinungen ist das Quecksilber, welches die elastischen Dämpfe der Salpetersäure nicht einsaugen kann.

Aus allem zusammengenommen können wir nun sicher schließen, daß die Größe der Verminderung, bei der Vermischung beider Lüfte, mehr der Salpetersäureluft, als der gemeinen oder brennstoffleeren Luft zu zuschreiben ist.

IV.

Die Salpetersäureluft vermindert eine athmenbare Luft desto beträchtlicher, je weniger diese vom Brennbaren in sich hat.

(y) Fontana a. a. O. S. 71. Priestley. B. 1. S. 109. Cavallo a. a. O. S. 652.

Die Salpetersäureluft fährt so lange fort, mit der gemeinen und brennstoffleeren Luft Salpetersäure zu bilden, bis alle reine in denselben befindliche Lufttheilchen verschlungen sind.

Zum Beweis dieses Satzes wollen wir abermals die brennstoffleere Luft anwenden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die brennstoffleere Luft äußerst wenig oder fast gar nichts vom Brennbaren in sich enthalte, wenigstens scheinen es so ihre Eigenschaften, und ihre große Anziehungskraft gegen das Brennbare zu beweisen. Daher erhellet, daß sie auch viel geschickter, als die gemeine Luft, sein müsse, eine größere Menge Salpetersäureluft in sich zu nehmen. Nun wissen wir aber aus dem Vorhergehenden, daß die Salpetersäureluft bloß dadurch zerlegt wird, weil sie mit der reinen Luft in Verbindung geht, folglich muß die vom Brennbaren leere Luft eine viel größere Menge Salpetersäureluft zersetzen, und hierdurch eine größere Verminderung an ihrem Umfange erleiden.

Nehmen wir an, daß zwei Maß gemeine Luft nur ein Maß Salpetersäureluft aufzulösen im Stande sein, so wird die erstere um einen gewissen Theil vermindert werden. Nehmen wir abermals an, die brennstoffleere Luft enthalte fünfmal weniger vom Brennbaren, als die vorher erwähnte gemeine Luft: so wird folgen, daß eben darum die brennstoffleere Luft eine viel größere Menge Salpetersäureluft aufnehmen, fünfmal mehr von ihr zersetzen, und fünfmal mehr vermindert werden müsse; vorausgesetzt die Salpetersäureluft sei in beiden Fällen die nämliche gewesen, und habe sowol die gemeine als brennstoffleere Luft vollkommen gesättigt.

Wir wollen diesem Gegenstande noch mehr Licht geben. Wenn zwei Maß gemeine Luft ein ganzes Maß Salpetersäureluft zu zerlegen vermözend sind, und wenn das ganze Maß Salpetersiureluft die gemeine Luft z. B. um einen vierten Theil vermindern konnte: so werden auch zwei Maß brennstoffleere Luft von einem Maß Salpetersäureluft gleichfalls um einen vierten Theil

vermindert werden können, weil dieses Maß Salpetersäureluft keine größere Menge reiner Luft in sich nehmen kann; vorausgesetzt, daß die Salpetersäureluft in beiden Fällen wieder die nämliche war, und in beiden Lüften gänzlich zersetzt worden ist. Wenn nun die nämliche brennstoffleere Luft fähig ist, ein zweites Maß Salpetersäureluft zu zersetzen, so muß sie von neuem um einen vierten Theil vermindert werden, weil sie noch immer geschickt ist, eine neue und der vorigen gleiche Menge Salpetersäureluft aufzunehmen. Wenn endlich diese brennstoffleere Luft das Vermögen noch besitzt, mit der künstlichen Luft Salpetersäure zu bilden, so wird sie auch wieder die neu hinzugesetzte Salpetersäureluft zerlegen, und selbst eine neue mit der zersetzten künstlichen Luft verhältnißmäßige Verminderung erleiden. Diese Zerlegung der Salpetersäureluft, und diese Verminderung der brennstoffleeren Luft währt so lange, bis letztere den zur Zusammensetzung der Salpetersäure erforderlichen Theil verloren, und ihre größte mögliche Verminderung erlitten hat.

V.

Die Salpetersäureluft vermindert die athmenbaren Lüfte desto weniger, je mehr sie Brennbares enthalten. Diejenigen Lüfte, welche damit schon gesättigt sind, werden gar nicht vermindert.

Man wird leicht einsehen, daß die Verminderungen der athmenbaren Lüfte, die durch die künstliche Luft bewirkt werden, größer oder geringer sein müssen, je nachdem diese Lüfte mit einer größern oder kleinern Menge Brennstoff beladen sind. Wir haben schon oben gesagt, daß die gemeine Luft, die mit dem Brennbaren gesättigt ist, in eine neue Luft, welche alle Eigenschaften einer phlogistischen Luft erhält, verändert wird, und nicht mehr zu vermindern ist. Eine solche Luft hat das Vermögen nicht, Salpetersäureluft aufzunehmen, weil ihr derjenige reine Theil mangelt, welcher der Salpetersäureluft die Schnellkraft benimmt. Mischt man einer mit Brennbarem ganz gesättigten Luft unsere künstliche zu, so erfolgt unter ihnen kein Aufbrausen,

nicht die mindeste Röthe, oder sonst eine sichtbare Veränderung (*).

So verhält es sich auch mit allen künstlichen oder natürlichen Lüften, die auf was immer für eine Art mit Brennstoffe ganz angefüllt oder gesättigt sind, der Natur der Sache gemäß. Denn es ist zu vermuthen, daß der reine in der gemeinen Luft befindliche Theil eine größere Verwandtschaft zu dem Brennbaren, womit er einmal verbunden ist, äußere, als zu der Salpeter-

säure-

(*) In Hrn. Wiegleb's Handbuche der Chemie B. 1. S. 467, wo von den Eigenschaften der phlogistischen Luft die Rede ist, stehet Nro. 4. „Sie wird „von der Salpeterluft vermindert, wie die ge„meine Luft.„ Diese Stelle könnte manchen Anfänger der Luftlehre irre führen; allein ich bin gewiß überzeugt, Hr. Wiegleb wollte das nicht sagen, wie es aus dem gleich darauf Folgenden erhellet. „Brauset auch nicht mit derselben, wie „sie denn auch selbst die gemeine Luft nicht ver„mindert.„ Es ist also ein bloßer Druckfehler, es muß heissen: Sie wird von der Salpetersäureluft nicht vermindert.

säureluft. Aus diesem Grunde, weil eine bestimmte Menge gemeine Luft, die also einen reinen Theil in sich enthält, und daher vermindert wird, keine Verminderung mehr leidet, wenn sie, auf was immer für eine Art, mit Brennbarem gesättiget ist. Findet sich der Fall, daß eine künstliche Luft, die vermöge ihrer Natur keine Verminderung zuläßt, durch die Salpetersäureluft in etwas vermindert wird: so sieht man aus allem von selbst ein, daß eine solche Luft entweder einen geringen Theil gemeine oder brennstoffleere Luft in sich enthalten müsse.

Alles, was ich über diesen Gegenstand gesagt habe, ist Erfahrung der Naturkundiger. So findet, zufolge der Versuche des Dr. Priestley's (z) und aller übrigen Luftlehrer, zwischen der brennbaren Luft (*) und Salpetersäureluft nicht das aller-

(z) A. a. O. B. 1. S. 112.

(*) Diese feuerfangende Luft nennt von Helmont fettes Gas; Priestley entzündbare Luft; Macquer ent-

allergeringste Aufbrausen, nicht die geringste Verminderung Statt. So verhält sich auch eine jede Luft, die durch faulende Körper; durch das Ver-

entzündbares Gas; Scheele brennende Luft; andere entzündliche Luft, Brennluft. Sie ist in allen drei Naturreichen natürlich vorhanden, und läßt sich aus verschiedenen Körpern auf verschiedene Art erzeugen. Der Bergmann kennet sie schon lange unter dem Namen Feuerschwaden, feuriger Dämpfe. In Sümpfen, Morästen und stehenden Wässern, wo Schilf, Wurzeln, und Kräuter vermodern, wird sie in großer Menge erzeugt. Eine Geräthschaft, sie aus Sümpfen herauszulocken und ihrer habhaft zu werden, hat Dr. Pickel ausgedacht. — S. Ingen-Houß vermischte Schriften, S. 252. Taf. 1. — Der weiße Diptam (Dyctamnus albus L.) hat in seiner Blüthezeit gleichsam eine Atmosphäre um sich, welche Feuer fängt. Ist sie entzündliche Luft, oder ein bloßer öliger Duft? Ein großer Theil derjenigen Luft, die in den Därmen enthalten, und durch den After fortgehet, ist entzündlich. Sie wird an Orten, wo thierische Körper faulen, erzeugt, z. B. in Todtengrüften, auf Kirchhöfen, u. d. gl.

Durch die Kunst kann man sie entweder auf trocknem oder auf nassem Wege bereiten. Sie entstehet

Verkalken der Metalle; oder auf irgend eine andere Art mit Brennstoffe vollkommen gesättiget ist (a).

Und

(a) Landriani a. a. O. S. 48.

het unter der Auflösung der Metalle, vorzüglich des Zinks und des Eisens, in allen Säuren, die Salpetersäure ausgenommen. Wenn Eisen mit einem Galläpfelaufgusse in einer warmen Digestion stehet; wenn Zink im mineralischen Laugensalze aufgelöst wird; wenn lebendiger Kalk, Kieselsteine, Kohlen und Oele mit der Salzsäure heiß digerirt werden. Hr. Ingen-Houß ändert den Vitrioläther durch einen elektrischen Funken in eine entzündliche Luft um. Oele z. B. Oliven-Terpentinöl u. d. gl. erzeugen sie, wenn man einen elektrischen Funken auf sie schlägt. Erdharze, alle vegetabilische und thierische Substanzen geben diese Luft bei der trocknen Destillation.

Die brennbare Luft besitzt folgende Eigenschaften:
1) Sie übertrifft an Leichtigkeit alle Lüfte. Auf diese Eigenschaft gründen sich die aerostatischen Kugeln der beiden Herren von Montgolfier, womit viele Naturkundiger jetzt beschäftiget sind. — Faujas de Saint-Fond Beschreib. der Versuche mit der Luftkugel. Uebersetzt von Abbé Ueberlacker.

Wien

Und so hätte ich das, was ich zu meiner Absicht für dienlich erachtet habe, geendiget. Ich habe nur diejenigen Eigenschaften der Salpeter-

säure-

Wien 1784. gr. 8. — Hierüber hat Hr. Prof. Lichtenberg im Götting. Magaz. Jahrg. 3. St. 5. S. 783 Liebhabern einen praktischen Aufsatz geschenkt. Allein diese Eigenschaft hat die aus dem Vitrioläther erhaltene Brennluft nicht, sie ist schwerer, als die gemeine Luft. Hr. Prof. Molitor sagt in einer Anmerkung seiner Uebersetzung: Anfangsgründe der Elektrizität, Wien 1781. S. 117: Ein cylindrisches Gefäß mit entzündbarer Luft des Aethers angefüllt, kann mehrere Stunden lang offen stehen, ohne daß sie sich daraus erhebet. 2) Sie besitzt einen Geruch, welcher nach Verschiedenheit ihres Ursprungs verschieden ist. Die Brennluft aus Vitrioläther riecht, wie der Aether selbst, angenehm; die durch bloße Hitze aus Thier- oder Pflanzensubstanzen erhaltene entzündbare Luft brandig; die Sumpfluft modrig; die aus Metallen widrig. 3) Sie vermischt sich mit Wasser nicht. 4) Trübt das Kalkwasser nicht. 5) Macht den im Feuer fließenden Salpeter verpuffen. 6) Sie ist unter allen Lüften die tödtlichste, und benimmt den Thieren augenblicklich ohne Rettung ihr Leben. 7) Sie färbt blaue Pflanzensäfte nicht roth. 8) Sie läßt sich ohne einiger Vermischung mit gemei-

ner

säureluft, welche sich auf unsern Gegenstand beziehen, und welche den Grund der ganzen Lehre über die Prüfung der Güte des Luftkreises, oder irgend

---

ner Luft nicht anzünden; n der Vermischung aber mit brennstoffleerer Luft entzündet sie sich, und zwar mit Flammenfeuer, durch glühende Kohlen und Eisen, durch den elektrischen und durch Stahl und Feuerstein geschlagenen Funken, mit einem stark betäubenden Knall. Mein schätzbarer Freund Edler von Jacquin, ein Sohn unsers würdigen Professors, weiß aus dem Steigen und Fallen einer mit diesem Luftgemische gemachten Seifenblase das Verhältniß beider Lüfte genau zu treffen, und die Größe der Knallkraft zu bestimmen.

Die Natur der brennbaren Luft ist dermalen noch nicht entdeckt. Man lese des verdienstvollen Beförderers der Chymie Hrn. Prof. Crell's Vorschläge über die Entstehung der brennbaren Luft; desselben neueste Entdeckungen in der Chemie. Theil 9. S. 244—249. — Diese Luft dient uns zur Erklärung verschiedener feuriger Erscheinungen, z. B. der Irrwische, Sternschnupfen, Feuerkugeln, ꝛc. zur Erklärung der feuerfangenden Brunnen und Wässer, wovon schon die ältesten Schriftsteller (Plinius Histor. natur. L. 2. Cap. 103, von dem Brunnen des dodonäischen Jupiters, und Cap. 103—107 mehrere Beispiele von brennenden Wässern

irgend einer andern Luft in sich enthalten, angeführt, und ihr Verhalten gegen athmenbare, reine, zum Theil oder gänzlich phlogistizirte Lüfte deutlich zu machen gesucht; wobei ich immer darauf bedacht war, durch das Vorhergehende, folgende Gesetze, die wir bei der Beurtheilung der verschiedenen Grade der Güte und Heilsamkeit der atmosphärischen oder sonst einer andern Luft vor Augen haben müssen, verständlich zu machen und außer allem Zweifel zu setzen.

Ge-

---

sern) reden. Zu verschiedenen physikalischen Belustigungen. Sie hat ihren Nutzen in der Oekonomie, man hat elektrische Lampen, die mit brennbarer Luft gefüllt sind, und augenblicklich Feuer machen. — Ehrmann Beschreib. und Gebrauch elektrischer Lampen, Straßburg 1780. — Ingen-Housz vermischte Schriften, S. 213. Pl. II. Fig. IX. — Was versprechen uns die Montgolfierschen Luftkugeln? Schon jezt könnten sie zur Erforschung der Luftelektrizität, und meteorologischen Beobachtungen dienen.

Gesetze.

I.

Je größer die Verminderung in dem Inbegriffe der gemischten atmosphärischen und salpetersauren Luft ist, desto reiner, athmenbarer und heilsamer ist auch die atmosphärische Luft.

II.

Je kleiner die Verminderung in dem Inbegriffe der atmosphärischen und salpetersauren Luft ist, desto unreiner und zum Einathmen untauglicher ist auch die atmosphärische Luft.

III.

Jede sowol natürliche als künstliche Luft, bei deren Vermischung mit Salpetersäureluft keine sichtbare Veränderung erfolget, und keine Verminderung Statt findet, ist übel, sehr schädlich, erstickend, tödtend.

 Diese

Diese an sich wirklich große und wichtige Entdeckung, daß die Salpetersäureluft jede athmenbare Luft nach Maßgabe ihrer verschiedenen Grade der Reinheit vermindert, oder daß sich der Umfang beider Lüfte in einen, dem Ansehen nach, desto kleinern Raum zusammenziehet, je besser, reiner und zum Einathmen fähiger die zu prüfende Luft ist, haben wir dem Dr. Priestley ganz zu danken. Diese Entdeckung, auf die nur ein denkender Kopf verfallen konnte, machte die ganze gelehrte Welt aufmerksam. Alle Naturkundiger legten Hand zur Untersuchung der Wahrheit an; alle wiederholten Priestley's Versuche, und alle stimmten zusammen: die Güte einer zum Athmen fähigen Luft verhalte sich wie ihre Verminderung, und die atmosphärische Luft sei desto reiner und heilsamer, je weniger sie vom Brennstoffe enthält.

Man hat durchgängig gefunden, daß diejenige Luft, worin ein mit Lungen versehenes Thier leicht athmet und spät stirbt, mit der Salpetersäureluft geprüft, stark vermindert wird. Ferner

ner kommen alle Luftlehrer darin überein, daß die reine oder brennstoffleere Luft äußerst wenig, oder nichts vom Brennbaren in ihrer Mischung enthält. Sie ist, nach des Herrn Ingen-Houß (b) Meinung, eine bloße gemeine, höchst reine Luft, die sich nur in unserm Luftkreise, sonst nirgends, befindet. Diese reine Luft übertrifft die atmosphärische so weit an Güte und Reinigkeit, daß ein athmendes Thier, in diese Luft gesperrt, vier- bis fünfmal, ja wol sechsmal länger lebt, als in einer gleichen Menge der besten atmosphärischen Luft. Und diese belebende Luft ist es auch, welche durch die Prüfungsluft viel beträchtlicher, als die atmosphärische, vermindert wird. Dies ist eine von Priestley, Ingen-Houß, Fontana, Landriani, kurz eine von allen anerkannte Wahrheit. Nach vielen Versuchen fand ersterer, daß eine gewisse Menge gemeiner Luft ungefähr die Hälfte ihres Raumes von der Salpetersäureluft aufnehmen, oder zersetzen könne,

(b) Expériences sur les végétaux. Præf. p. XVII. (26).

ehe ihr Umfang von der letztern den geringsten Zuwachs erhält, und daß die brennstoffleere Luft mehr als fünfte halbmal so viel davon zersetzte, ehe man den Raum derselben merklich vergrößert sieht. Aus dieser Erfahrung zog Priestley (c) den Schluß: die brennstoffleere Luft sei auch um so viel besser, als die gemeine Luft.

Wir können diese Erscheinung aus dem vorigen leicht erklären. Da der Luftkreis einen reinen Bestandtheil, der für alle lebende Geschöpfe unumgänglich nothwendig ist, und den man schon auf $\frac{1}{4}$, höchstens $\frac{1}{3}$ des Ganzen bestimmt hat, in seiner Mischung enthält; das übrige aber durch das Athmen der Menschen und Thiere, durch die Verwesung organischer Körper, durch Feuer, und unzählbare andere in der großen Werkstätte der Natur vorgehende Phlogistizirungen verunreiniget wird: so ist klar, daß die atmosphärische Luft weniger vermindert werden

müsse,

(c) A. a. O. B. 1. S. 107, 111; B. 2, S. 42, 51, 55.

müsse, weil sie schon größtentheils mit dem Brennbaren angefüllt ist. Nun vermindert aber die Salpetersäureluft eine athmenbare Luft nach Maßgabe des mehr oder weniger darin befindlichen brennstoffleeren Theils, folglich kann die Salpetersäureluft die Menge der in unserm Luftkreise vorhandenen reinen, brennstoffleeren, belebenden Luft genau anzeigen. Setzen wir ein reines Lufttheilchen sei mit der Salpetersäureluft vollkommen gesättigt, und habe dadurch seine größte Verminderung erlitten, oder seine Schnellkraft verloren: so folget, daß die Verminderung einer gegebenen Menge Luft größer oder kleiner sein wird, je nachdem die Anzahl der reinen, brennstoffleeren Lufttheilchen, die sich nun mit der Salpetersäureluft vereiniget haben, in der bestimmten Luftmenge größer oder kleiner war. Da also die Salpetersäureluft bloß auf diesen reinen Lufttheil wirkt, so sehen wir deutlich, daß uns die künstliche Luft die Menge der reinen und heilsamen Luft, das ist, die Menge der brennstoffleeren Lufttheilchen, und so auch umgekehrt, die Menge der schädlichen, phlogistizirten Lufttheil-

chen im Dunstkreise entdecket, und daß sie ein wahres Prüfungsmittel, ein ächter Probierstein der Güte und Reinheit der Atmosphäre ist.

Nur allzuviele traurige Beispiele lehren, daß die Luft, worin Kohlen glühen, tödtend ist. Die Luft, in der viele Menschen athmen, wird schädlich, zum Einathmen unfähig, tödtend. Den Beweis gibt die bekannte Geschichte der Engländer im Königreiche Bengalen, wo in einem Kerker, die schwarze Höhle genannt, von hundert sechs und vierzig Menschen hundert drei und zwanzig in einer einzigen Nacht gestorben sind (d). Im Jahre 1577 ward in Oxford über einige Uebelthäter in einem Zimmer ein Gericht gehalten, in welchem die Richter, der Adel und fast alle anwesende Personen, dreihundert an der Zahl, plötzlich starben. Im Jahre 1750 starben in London, bei

(d) Vermischte Bemerkungen der ausüb. Arzneiwiss. von G. Heuermann. Coppenh. und Leipz. 1765. B. 1. S. 113. Ives Reisen nach Indien ꝛc. Uebersetzt von Dohm. Th. 1. S. 162.

bei einer Verurtheilung einiger Uebelthäter, fast auf der Stelle eine unglaubliche Menge Leute (e). Ueberhaupt wird die Luft an jedem eingeschlossenen Orte, wo sie einer großen Menge Menschen zum athmen dient, und wo zugleich viele Kerzen brennen, verderbt, phlogistizirt, schädlich, z. B. in Spitälern, in Schauspielhäusern, in Gefängnissen, auf Tanzsälen und auf Schiffen.

Die Pflanzen verderben die Luft im Schatten und in der Nacht; die Blumen und die meisten Früchte hingegen sowol am Tage als in der Nacht; die letztern haben schon oft, wie es viele Schriftsteller bezeigen, an einem eingeschlossenen Orte Menschen in einer Nacht getödtet.

In allen diesen und vielen andern Fällen wird die Luft mehr oder weniger mit Brennstoffe angefüllt, oder phlogistizirt; daher bleibt uns

---

(e) D. Joh. Georg Zimmermann von der Erfahrung in der Arzneikunst. Zürich 1777. S. 468.

kein Zweifel mehr übrig, die Schädlichkeit, das Verderben der Luft größtentheils dem brennbaren Wesen zuzuschreiben. Prüft man eine in diesen Fällen verdorbene Luft mit der Salpetersäureluft, so ist ihre Verminderung desto geringer, je mehr sie Brennbares enthält. Ritter Landriani (f) untersuchte die Beschaffenheit der Luft auf dem Schauplatze in den letzten Faschingstagen, und er fand sie eben so verdorben, wie die Luft in den Gräbern. Man weiß es, wie matt die Lichter in einer Luft leuchten, wo viele Menschen versammelt sind, und wie bang es uns in einer solchen eingeschlossenen Luft wird.

Diejenige Luft, welche Thiere beim ersten Athemzuge tödtet, und jede dem Leben nachtheilige sowol natürliche als chemische Luft bringt mit der Salpetersäureluft keine sinnliche Veränderung hervor, kein Aufbrausen, nicht die geringste Verminderung läßt sich wahrnehmen. So ist die brenn-

(f) Untersuch. über die Gesundheit der Luft. S. 115.

brennbare Luft beschaffen, sie tödtet, nach Priestley's (g) und Ingen-Houszens (h) Erfahrung, die in selbe gebrachte Thiere plötzlich; sie wird auch gar nicht durch die Salpetersäureluft vermindert. In der festen Luft (*) sterben die

(g) A. a. O. B. 1. S. 60, 112.

(h) Expériences &c. p. IV. (25).

(*) Diese Luft kommt unter verschiedenen Benennungen vor. Paracelsus nannte sie *Spiritus sylvestris*, einen wilden Geist; Helmont gas sylvestre, gas vinorum, ein wildes Gas; Boyle künstliche Luft; Hales und Black fixe oder feste Luft; die neuern Naturkundiger Bewley die mephitische Säure; Macquer das mephitische Gas; Keir Kalkgas; Lavoisier Kreidensäure; von Herbert Gährungsluft; Bergman Luftsäure; andere entwickelte, fixirte, säuerliche, saure Luft. In den ältern Büchern über die Mineralwässer heißt sie Mineralgeist, Spiritus mineralis elasticus fontium medicatarum.

Man findet diese Luft an verschiedenen Orten, wo sie sich aus der Erde bis zu einer gewissen Höhe erhebt, z. B. in der Hundshöhle bei Neapel; im Pyrmonter Steinbruche, rc. Die Mineralwässer

Thiere schnell, wie es Priestley (i), Lavoisier (k), von Smeth (l), Bergman (m), und andere mehr bezeigen. Letzterer hat noch beobachtet, daß sie die Reizbarkeit der Muskelfasern gänzlich zernichte, welches aber Hr. Tissot (n) nicht zu-

---

z. B. das Pyrmonter-Selter-Spaawasser u. d. gl. enthalten sie häufig. Die Pflanzen entwickeln sie in ihrer Gährung; thierische Substanzen während der Fäulniß. Durch die Kunst kann man sie auf nassem und trocknem Wege erhalten, durch Feuer und verschiedene Säuren. Die vorzüglichsten Körper zu ihrer Bereitung sind der gemeine Kalkstein, die Kreide, der Kalkspath, der Schwerspath, die Bittersalzerde u. s. f.

Folgende Eigenschaften geben diese Luft zu erkennen:
1) Sie ist schwerer als die gemeine Luft, und geht

(i) A. a. O. B. 1. S. 35.

(k) Opusc. phys. & chymiq. T. I. p. 302.

(l) Dissert. de aëre fixo. Traject. ad Rhen. 1772. p. 73.

(m) Opusc. phys. & chem. T. I. p. 65.

(n) Abhandl. von den Nerven und ihren Krankheiten, a. d. Franz. von F. A. Weber aus Heilbronn, Winterthur und Leipzig 1781. B. 1. S. 482.

zugibt. Diese schädliche Luft wird gleichfalls durch die Salpetersäureluft nicht vermindert (*).

Aus allen diesen Thatsachen sieht man nun sehr deutlich, daß die Salpetersäureluft ein ächter

geht langsam mit selber in Verbindung. 2) Sie vermischet sich leicht und geschwind mit Wasser, gibt demselben einen stechenden säuerlichen Geschmack, und die Kraft rohe Kalkerde, reine Thonerde, Braunstein, Eisen u. d. gl. aufzulösen. 3) Sie löscht glühende Kohlen und die Flamme aus. 4) Die Pflanzen sollen in ihr, nach Percival's Versuchen, gut fortkommen. 5) Sie trübt das Kalkwasser, und schlägt den darin aufgelösten ätzenden Kalk zu einer rohen und milden Kalkerde nieder. Man weiß, daß J. F. Meyer diese Erscheinung von einer gewissen sehr feinen, elastischen, flüchtigen Materie, die er das Causticum, die fette Säure

(*) Man lasse sich nicht irre führen, wenn uns Hr. Dobson in seiner S. 144 angeführten Schrift sagt: er habe bei der Vermischung der festen Luft mit Salpetersäureluft eine Verminderung wahrgenommen; denn er sagt nicht, ob sich die gewöhnlichen Erscheinungen dabei gezeiget haben. Seine feste Luft wird vermuthlich mit gemeiner Luft vermischt gewesen sein.

ter Probierstein der Güte der athmenbaren Lüfte ist, und daß wir durch sie den Grad der Heilsamkeit unsers Luftkreises, in Beziehung auf das Ath-

---

Säure nannte, hergeleitet hat. Allein die Versuche der Herren von Jacquin und von Well haben die Schwäche und das Falsche dieser Theorie dargethan, und dadurch D. Blacks Lehre fest gegründet. Sie haben uns überzeugt, daß der ganze Unterschied, und alle Erscheinungen, die beim rohen und gebrannten Kalke vorkommen, von einer Verwandtschaft oder Anziehungskraft des Kalkes mit der festen Luft abhängen. Examen chemicum doctrinæ Meyerianæ de acido pingui & Blackianæ de aëre fixo respectu calcis. Autore Nic. Jos. Jacquin. Vindob. 1769. 8. Nikol. Jos. Edlen von Jacquin's Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie, §. 460—465. Joh. Jakob Well's Rechtfertigung der Blackischen Lehre von der fixirten Luft, gegen die von Herrn Wiegleb dawider gemachten Einwürfe. Wien 1771. 8. Supplementum in Joan. Jacobi de Well defensionem doctrinæ Blackianæ. Edidit Ignat. Jos. Langmayer. Vindob. 1778. 5) Sie bringt eine Laugensalzauflösung fast augenblicklich zum Anschießen; war das Laugensalz vorher ätzend, so sind die Krystallen nicht mehr so brennend und ätzend, sondern milde und mit Säuren aufbrausend. Hr.

Berg-

Athmen, richtig und genau bestimmen und beurtheilen können. Je größer die Wirkungen sind, die wir an der zu prüfenden Luft, bei der Vermischung

---

Bergman nennt ein solches Salz Alcali vegetabile aeratum, alcali minerale aeratum, luftsäurehaltiges Gewächslaugensalz. 7) Sie färbt die Lackmußtinktur roth. Diese Eigenschaft wird noch immer bestritten. Viele behaupten, die Säure gehöre dieser Luft wesentlich zu, sie sei eine eigene ursprüngliche Säure. Hr. Landriani macht die feste Luft zum einzigen Grundwesen der verschiedenen Säuren. Er behauptet: er habe alle Säuren zerlegt, und sie auf eine einzige, die Luftsäure, zurückgebracht. — Essai sur la conversion de tous les acides en un seul; par Mr. le Chevalier Landriani, traduit de l' Italien par Mr. P**. Siehe Tablau raisonné de l'histoire litteraire du 18 Siecle 1783. Mars p. 185. Man lese aber auch, was Hr. Prof. Crell über diese Behauptung sagt. Dessen neueste Entdeckungen in der Chymie Th. 10. S. 261. — Nach Lavoisier's Versuchen hingegen ist die brennstoffleere Luft der sauermachende Grundstoff, die Grundmischung, der allgemeine Bestandtheil aller Säuren. Mémoires de l' academ. des sciences, à Paris, pour 1778. p. 535—547. Crells neueste Entdeck. Th. 9. S. 145. — Allein es sind auch wieder

mischung mit der Salpetersäureluft, wahrnehmen, und je beträchtlicher die Verminderung in dem Umfange beider Lüfte ist, desto besser, reiner

---

der viele, die der festen Luft ihre saure Natur bestreiten, und sie von einer fremden beigemischten Säure herleiten. 8) Sie hindert die Fäulniß.

Ueberhaupt ist es noch nicht entschieden, ob diese feste Luft ein ausgeschiedener oder hervorgebrachter Körper ist. Nach den neuesten Versuchen des Hrn. Kirwan soll sie ein aus ungefähr $\frac{17}{20}$ Theilen dephlogistizirter Luft und $\frac{3}{20}$ Theilen Brennbaren zusammengesetzter Körper sein. Ist die feste Luft nichts als dephlogistizirte und Brennbares, so enthalten alle Körper, woraus man diese feste Luft bereiten kann, dephlogistizirte Luft, weil diese der Hauptstoff der festen Luft sein soll.

Die feste Luft hat einen vielfachen Nutzen. Man kann durch sie verdorbene Sauerbrunnenwässer, schaalen Wein, Bier, Essig, ranzige Oele verbessern, und selbst Mineralwässer nachahmen, die, dem Geschmacke nach, vom Selterwasser nicht zu unterscheiden sind. Das Verfahren der Anschwängerung des Wassers mit fester Luft, und die hierzu benöthigte Geräthschaft findet man bei Priestley a. a. O. B. 2. S. 157—59. Taf. 2, Fig. 1.

ner, und zum Athmen fähiger ist auch ihre Beschaffenheit. Und dies alles zusammengenommen gab Anlas, ein schickliches Instrument zu erfinden

---

Bergman Opus. phys. & chem. Vol. 1. p. 213. Tab. 2. fig. 4. Crell's chemisch. Journal B. 1. S. 187. — Nouvelle methode de saturer d'air fixe à la fois & en moins d'une minute trente pintes d'eau, & même plus; par Mr. le Duc de Chaulnes. Paris 1778. — Cavallo a. a. O. S. 748. — Die neueste Methode ist von Dr. Withering in Priestleys Versuch. und Beobacht. 1782. B. 2. S. 323. Fig. 3. — Man bedienet sich gewöhnlich, wenn man ein Sauerbrunnenwasser zur Brunnenkur bereiten will, des von Dr. Nooth erfundenen, und von Hrn. Parker verbesserten Glasgeräthes, welches Hr. Erxleben in seinen physikal. chemischen Abhandl. B. 1. Leipz. 1776. S. 353, und J. H. von Magellan in einem Sendschreiben an Dr. Priestley: Beschreibung eines Glasgeräthes, a. d. Engl. von G. T. Wenzel, Dresden 1780. Taf. 1. Fig. 1, 2, genau beschrieben haben. Dieses Nooth'sche Geräth wird jetzt zu Schorborn im Braunschweigischen für sechs Thaler verfertiget. Will man Wasser ohne allem künstlichen Geräthe mit fester Luft anfüllen, so darf man nur in einer Brauerei über dem gährenden Bier Wasser zu wiederholten Malen aus einem

den, vermittelst dessen die Prüfung aller Lüfte leicht und bequem zu unternehmen wäre. Allein ehe ich die verschiedenen Instrumente beschreibe, muß ich noch einige Umstände anführen, die ich nicht übergehen darf.

Aus

---

einem Gefäße in das andere gießen; oder das Wasser mit einem Quirl sprudeln; oder einen Blasebalg in der über der gährenden Materie befindlichen Schicht fester Luft aufziehen, und diese Luft einigemal in das Wasser langsam ausstossen.

Die englischen Aerzte haben die feste Luft, wegen ihrer faulungswidrigen Eigenschaft, zur Heilung verschiedener Krankheiten benutzet. Sie wurde zuerst, unter der Anleitung des Dr. Withs, im Spitale zu Manchester versucht. Ueber ihre Heilkräfte kann man Priestley's Werke nachlesen: a. a. O. B. 1. S. 283, 292, 309; B. 2, S. 353, 371, 382, 391, 408; B. 4, S. 350. Dobson's Abhandlung über die medizinischen Kräfte der fixen Luft, a. d. Engl. Leipz. 1781. Dr. Jassoy hat in seiner Probeschrift: Tentamina cum aëre fixo in ægrotis instituta, Gotting. 1778 4, die Aerzte, die von dieser Luft Gebrauch gemacht haben, und die Krankheiten, welche mit fester Luft behandelt wurden, gesammelt.

Aus dem vorigen erhellet sattsam, daß die Salpetersäureluft kein Mittel ist, wodurch wir eine jede schädliche Beschaffenheit der Luft entdecken können. Ungeachtet dessen bleibt doch die Salpetersäureluft, vermittelst welcher wir das im Luftkreise mehr oder weniger doch stets vorhandene brennbare Wesen, oder die Menge des reinen in der Atmosphäre befindlichen Lufttheiles genau bestimmen können, eine der schönsten und nützlichsten Entdeckungen unsers Zeitalters. Findet sich auch ein Fall, wo unser Prüfungsmittel die Schädlichkeit einer Luft nicht verräth, so erhellet auch, daß das Brennbare keinen Antheil an der Schädlichkeit derselben hat, sondern daß sie auf eine andere Art einen schädlichen Einfluß auf unsere Gesundheit äußere, wie z. B. die Luft in einem mit frischem Kalke überzogenen Zimmer; die Luft, in welcher arsenikalische Theilchen schweben u. s. f. Indessen ist es doch immer gewiß, daß eine solche Luft, welche die Probe für schlecht erklärt, zum Einathmen jederzeit untüchtig ist. Vermuthet man also eine Luft zu haben, deren Schädlichkeit die Salpetersäureluft

nicht anzeigt: so muß man sie auf eine andere Art untersuchen. Man setzt Thiere von gleicher Gattung, entweder Vögel oder Mäuse, in eine bestimmte Menge der zuprüfenden und gemeinen Luft, und gibt acht, wie lange sie in jeder derselben leben. Ueberhaupt läßt sich der Zustand der Luft, im Betracht der in ihr schwebenden schädlichen Theilchen, durch die Probeluft nicht entdecken; denn diese zeigt nur die Menge der reinen oder brennstoffleeren Luft, oder die Menge des schädlichen Brennbaren in der Luft an. Und dies gibt auch der Luftgüteprüfung einen großen Werth, daß die Salpetersäureluft ein solches Mittel ist, welches den über den ganzen Erdball verbreiteten Stoff, der immerwährend in der Natur entwickelt wird, und unsern Luftkreis verdirbt, genau angibt. Dies zeigt von der Wichtigkeit der Luftgüteprüfung, vermittelst welcher wir denjenigen schädlichen Grundstoff bestimmen können, der sich unsern Sinnen entzieht. Darum befinden wir uns oft in einer Luft, wo wir am wenigsten einen heimlichen Nachsteller unsers Lebens vermuthen, wie es die S. 134 angeführten

Ge-

Geschichten bestättigen. Die Wirkung glühender Kohlen, das Athmenholen, kurz alle Phlogistikationen in einer bestimmten Menge Luft beweisen es deutlich, wie nahe der Luftkreis an den Punkt gränzt, der für uns tödtlich sein würde. Wie schätzbar muß uns ein solches Prüfungsmittel sein!

Noch habe ich einen Umstand anzuführen, der vielleicht bei manchem ein Mißtrauen gegen unser Verfahren, die Luftgüte zu prüfen, erwecken könnte. Dieser Umstand betrifft eine Luft, worin ein Thier acht- bis neunmal länger, als in der besten gemeinen Luft, leben, und von der Salpetersäureluft nicht vermindert werden soll. Alles was ich hierüber weiß, ist, daß der Erfinder, Hr. von Troostwyk, diese Luft aus Mennig bereite, und durch flüchtiges Laugensalz von der festen Luft, welche sich mit der brennstoffleeren Luft zugleich aus dem Mennig entbindet, reinige. Ist etwa diese Luft durch ein besonderes Verfahren so umgeändert, daß sie nachher zur Zusammensetzung der Salpetersäure unfähig ist? Ge-

setzt die Sache hat das Gepräge der Wahrheit; verliert deswegen unsere Prüfungsart alle ihre Vortrefflichkeit? deswegen, weil die Probeluft eine künstliche, athmenbare, und in der Natur nicht vorhandene Luft nicht vermindert? Im geringsten nicht, die Salpetersäureluft bleibt, was sie ist, ein ächter Probierstein der Güte des Luftkreises; denn ihr vorzüglichster Nutzen besteht darin: daß sie uns von der Gegenwart oder Abwesenheit der schädlichen phlogistischen Beschaffenheit des Luftkreises versichert.

Zweite Abtheilung.

Der Luftgütemesser.

Der Luftgütemesser, Eudiometer (*), ist ein Glasgeräth, worin die Salpetersäureluft und die zu prüfende Luft zusammengemischt werden, in

K 3 der

(*) Das Wort Eudiometer ist ganz Griechischen Ursprungs. Es kommt von ἐυδία (Luftgüte, gute Beschaffenheit der Luft), und μέτρον (Maß) her; δία ist der Accusativ von Ζεὺς (im Genit. Διὸς) Jupiter, Luft, und die besten lateinischen Autoren brauchen die Ausdrücke: sub Jove aperto, sub Jove frigido, sub dio agere; und nun vergleiche man ἐυδιόμετρον, Eudiometer, mit Luftgütemesser, oder wenn man will Luftgütemaß. Drückt nicht eben das deutsche Wort das griechische vollkommen aus? Gewöhnlich hat man es durch Luftmesser verdeutschet; allein diese Benennung kann ich nicht billigen, weil sie

einen

der Absicht, die Grade der Güte der atmosphärischen Luft, oder anderer luftartiger Flüssigkeiten durch die Verminderung ihres Inbegriffs zu entdecken, doch stets mit Rücksicht auf das Athmen. Wenn ich jetzt verschiedene Instrumente anführe, so habe ich nicht nur allein die Absicht zu zeigen, was für Veränderungen das ursprüngliche Instrument unter den Händen der Naturkundiger durchgegangen ist, ehe es diejenige Vollkommenheit erreichte, die ihm Abt Fontana gegeben hat; wie man dieses Werkzeug, in der Absicht es zu verbessern, immer zusammengesetzter, schwerer zu behandeln, und unzuverlässiger in seinen Resultaten gemacht, und verkünstelt hat; sondern hauptsächlich darum führe ich sie an, daß man wisse, wel-

---

einen unbestimmten Begriff von diesem Instrumente gibt; da hingegen das Wort Luftgütemesser seine ganze Bestimmung, die Grade der Luftgüte anzuzeigen, in sich faßt. Billig sollte man sich's nicht erlauben, ein jedes fremdes Wort, ohne erst unsere Muttersprache gefragt zu haben, in unsre Sprachgebieth aufzunehmen, um es mit dem Raube fremder Wörter bereichern zu können.

welchen Grad von Zutrauen man denjenigen Luft-güteprüfungen schenken darf, die mit einem der folgenden Instrumente angestellt wurden. Ich mache mit dem ersten, wovon Priestley der Erfinder ist, den Anfang.

Das ursprüngliche Priestley'sche Instrument ist in seiner Einrichtung ganz einfach. Es bestehet aus drei Stücken, einer gläsernen Flasche, oder Phiole, und zwei Glasröhren. Die Phiole faßt ungefähr eine Unze Wasser, und heißt das Luftmaß. Die Glasröhren sind verschieden, die eine hat ungefähr anderthalb Zoll im Durchmesser, und dient zur Vermischung beider Lüfte; die andere ist beiläufig drei Fuß lang, und ein viertel Zoll im Durchschnitte. Diese Röhre ist nach dem Luftmaß sehr genau in Grade getheilet, wovon ein jeder in zehn Theile, diese wieder in hundert Theile dergestalt abgetheilt sind, daß ein Hunderttheilchen ungefähr ein Sechstheil oder Achttheil eines Zolls beträgt. Vermittelst dieser Röhre wird bestimmt, wie viel von dem Inbegriffe

beider Lüfte verloren gegangen ist (o). Priestley machte dieses Instrument im Jahre 1772 bekannt.

Die ersten Naturkundiger, welche dem Priestley'schen Werkzeuge einen beträchtlichen Grad von Aufmerksamkeit geschenkt, und eine neue Gestalt gegeben haben, sind Fontana und Landriani. Ersterer hat acht Instrumente vorgeschlagen und in Kupfertafeln abgebildet. Sie kommen alle darin überein, daß beide Lüfte in zwei verschiedene Behältniße versperrt werden, und daß das Quecksilber die Menge der verminderten Luftmasse anzeigt. Bei den vier erstern Instrumenten wird die Menge des zur Prüfung nöthigen Quecksilbers durch die Wage bestimmt; da hingegen bei den vier letztern ein an der Glasröhre angebrachter Maßstab, durch den Stand des Quecksilbers, den

(o) Priestley's Versuche und Beobachtungen verschiedener Theile der Naturlehre. B. 1. S. 6.

den Grad der Luftgüte unmittelbar angibt (p). Von diesen Instrumenten ist das sechste das einfachste. Sie sind im Jahre 1775 heraus gekommen, und werden nicht mehr gebraucht.

Bald nach der Herausgabe der gedachten Instrumente machte Hr. Landriani ein neues bekannt, der erste, der es Eudiometer nannte. Er versichert uns, er habe seinen Luftgütemesser von Abt Fontana nicht entlehnt. Daher gehört die Ehre der Reformation des Priestley'schen Instruments Hrn. Landriani, die ihm auch Fontana selbst in zwei Briefen einräumt.

Der Luftgütemesser des Hrn. Landriani besteht in einer gläsernen ovalen Flasche, welche an ihren entgegengesetzten Oeffnungen mit elfenbeinernen oder gläsernen Schließhahnen, wie bei dem de Lüc'schen Barometer, versehen sind. Von

(p) Fontana descrizione e usi di alcuni stromenti per misurare dell' aria. In Firenze 1775.

einer Oeffnung dieser Flasche steigt eine durchaus gleichweite Glasröhre herab, die mit ihrem untern Ende, welches ein Ventil hat, in einem kleinen Becken mit Wasser steht. Zur Seite der Glasröhre ist ein Gradleiter angebracht, dessen ganze Länge in 24 Theile, wovon ein jeder eine Unterabtheilung von zwölf andern hat, abgetheilt ist. An dem obern Hahnen ist eine mit Salpetersäureluft gefüllte Blase angebunden (q). Dieser Luftgütemesser hat mit dem Fontana'schen sechsten Instrumente viel ähnliches.

Ehe noch das Instrument des Hrn. Landriani erschien, dachte schon Hr. Ingen-Houß zwei andere Werkzeuge zur Messung der Luftgüte aus, weil er fand, daß man bei den oben erwähnten Fontana'schen Instrumenten nie versichert ist, ob die in den Gefäßen befindliche Luft, von

(q) Landriani a. a. O. S. 25. Taf. 1. Rozier observ. sur la Physiq. T. VI. p. 315. Berner Magazin B. 3. St. 1. No. 2.

von derjenigen, deren Güte man untersuchen will, verdrängt wird. Allein Hr. Ingen-Housz war nie geneigt, diese Erfindung öffentlich bekannt zu machen, und glaubte seine Verfahrungsart noch nicht gut genug, um sie anzuempfehlen, sondern theilte sie in einem Sendschreiben seinem Freunde, dem berühmten Ritter Pringle, Präsidenten der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in London, mit. Dieser ließ den Inhalt davon zu der königlichen Gesellschaft den 15ten Februar 1776 ablesen; und die Gesellschaft fand dieses Sendschreiben würdiges, in ihre philosophischen Transactionen Vol. LXVI p. 257 aufzunehmen.

Das erste Instrument bestehet aus einer starken kupfernen Röhre, die 7 Zoll in der Länge und 1 Zoll im Durchmesser hat. Diese Röhre ist von beiden Seiten mit einer Pipe versehen, um nach Gefallen den Kanal öffnen oder verschließen zu können. An einem Ende dieser Röhre ist eine Flasche von Federharz befestigt, und das andere Ende derselben, welches eine Schraubenmutter mit einer Schraube hat, paßt in eine

ne Glasflasche. Aus der Mitte dieser Röhre geht eine andere kupferne Röhre, rechtwinklig gekrümmt, herunter, mit einem Hahnen versehen. An dem Ende dieser herabsteigenden Röhre ist eine zwei bis drei Schuh lange Glasröhre befestiget, und in hundert gleiche Theile abgetheilt.

Das zweite Instrument ist eine an beiden Enden offene Glasröhre, zwei und $\frac{1}{2}$ Schuh lang, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Pariser Zoll im Durchschnitte, und in hundert gleiche Theile abgetheilt.

Im Jahre 1777 gab Hr. von Magellan eine Beschreibung dreier von ihm erfundener, aber sehr zusammengesetzter Instrumente heraus. Ich führe davon nur das dritte, als das einfachste an, weil nachher Luftprüfungen vorkommen, welche man im verflossenen Jahre damit angestellt hat. Es besteht aus einer geraden und gleichweiten Glasröhre, die ein bis zwei Fuß lang ist; einer weiten Kugel; und einem Glasstöpsel, welcher genau in die untere Oeffnung paßt, die, wofern man nicht einen besondern

Trich-

Trichter dazu brauchen will, trichterförmig sein muß. Auch gehört dazu ein kleiner Heber mit einem messingenen Ring, welcher daran hin und her geschoben, und nach Belieben durch eine Stellschraube festgestellt werden kann; ein kleines Gläschen oder Phiole, welche ungefähr den dritten Theil von dem Inhalte der Kugel enthält. Was in diese Phiole geht, darf, wenn es in die Glasröhre gelassen wird, nicht mehr als die Hälfte ihrer Länge einnehmen. Endlich hat dieses Instrument noch einen Gradleiter, welcher erst bei der Beschreibung der Prüfungsart kann angegeben werden (r). Die übrigen zwei Instrumente übergehe ich, weil sie zu keinem Gebrauche mehr sind.

Das Instrument des Hrn. Withe ist eine gemeine Barometerröhre, und ein Gläschen. Die

---

(r) Magellan Beschreibung eines Glasgeräths, und einiger neuen Eudiometer. S. 49. Taf. 1. Cavallo a. a. O. S. 280. Taf. 2. Fig. 22, 23, 24.

Die Glasröhre ist so weit, daß das Unzengläschen voll Luft ungefähr 134 Zehntheile eines Zolls, und wenn noch eine halbe Unze Salpetersäureluft hinzugemischt wird, 205 Theile eines Zolls darin einnimmt (s).

Das Instrument des Hrn. Prof. von Saussüre in Genf bestehet: 1) aus einer gläsernen mit einem eingeriebenen Stöpsel versehenen Flasche, welche ungefähr 5½ Unzenmaß hält. Diese Flasche ist der Recipient, in welchem beide Lüfte vermischt werden. 2) Aus einem kleinen Gläschen, welches beiläufig den dritten Theil dessen, was in den Recipienten geht, aufnimmt, und zum Luftmaß dient, so, daß der Recipient drei solche Maß und ungefähr zwei Quentchen drüber hält. 3) Aus einer kleinen sehr empfindlichen Wage (t). Dies ganze Geräth, nebst

allem,

(s) Sammlung zur Physik und Naturgesch. B. 2. St. 4. Leipz. 1781 S. 412.

(t) Von Saussüre Reise durch die Alpen. A. d. Franz. Leipz. 1781, Th. 2. §. 578.

allem, was zur Bereitung der Prüfungsluft nöthig ist, läßt sich in ein Kästchen packen, und kann leicht auf Reisen, oder auf die Gipfel hoher Berge mitgenommen werden.

Das Glasgeräth des Hrn. Scheele bestehet aus einem walzenförmigen Glase, welches vierunddreißig Unzen Wasser faßt. An der äußern Seite dieses Glases ist ein Papierstreif angeklebt, dessen Länge den dritten Theil von der Länge dieses Glases beträgt, und folglich den dritten Theil von dem, was es in sich nehmen kann, das ist, eilf Unzen anzeigt. Die Länge dieses Papierstreifes ist in eilf gleiche Theile getheilt, so daß jede Linie $\frac{1}{33}$ von dem anzeigt, was in dem walzenförmigen Glase enthalten ist. Der Papierstreif ist gegen die Befeuchtung mit einem Oelfirnisse überzogen. Hierzu gehören noch eine gläserne Schale, worein das Prüfungsmittel gebracht wird; eine Glasröhre, deren unterster Theil in einem kleinen Fußgestelle von Blei befestiget ist, und deren oberster Theil eine kleine wagerechte Platte trägt, auf welche die erwähnte Schale gesetzt

wird; und ein cylindrisches, weites, mit Wasser gefülltes Gefäß (u).

Herr Bibliothekär Senebier in Genf hat sich ein Instrument ausgedacht, welches wol schwerlich jemals Nachahmer finden wird. Es ist ein gläserner trichterförmiger Recipient, der sich in eine Röhre verlängert. Die weite Oeffnung hat 3—4 Zoll im Durchmesser; die Länge der Röhre ist 6—7 Zoll, und 4 bis 5 Linien im Durchschnitte. Diese Röhre ist oben hermetisch zugeschmolzen, und mit folgendem Maß abgetheilt. Das Luftmaß ist kegelförmig gebildet, und nach Fontana'scher Art mit einem Schieber versehen. Es hält genau eine Menge Wasser,

die

(u) Scheele chemische Abhandl. von Luft und Feuer. Zweite Ausgabe von Dr. Leonhardi. Leipz. 1782. S. 271 Taf. 2. Baldinger neues Magazin für Aerzte. B. 4. St. 4. S. 288. Lichtenberg Magaz. für das Neuste aus der Physik rc. B. 1. St. 3. S. 150. Rozier Journ. de Physiq. Jan. 1781. p. 79.

die 18 $\frac{1}{2}$ Grän wiegt, solchergestalt, daß ein Kubikzoll Wasser 371 Gran und $\frac{13}{100}$ schwer ist, und sein Maß 20$\frac{1}{3}$ von einem Kubikzoll ausmacht.

Hr. Senebier hat auch ein eigenes Geräth, worin er die Prüfungsluft aufbewahret, und selbe auf eine besondere Art in sein kleines Maß leitet. Dieses Gefäß heißt er Salpeterluftmagazin. Es ist eine gläserne in einen hölzernen Fuß gefaßte Flasche, welche an ihrer Oeffnung einen Schieber hat, vermittelst dessen sie auf- und zugemacht werden kann. Will er nun das Luftmaß mit der Prüfungsluft füllen, so setzt er es auf den Schieber des gedachten Magazins, und öffnet, wenn ich nicht irre, den Schieber des Maßes und des Magazins zu gleicher Zeit. Das Wasser fällt solchergestalt aus dem Maß in die Flasche, und das Maß wird mit Luft gefüllt (x).

Aus

(x) Mémoires physico-chymiques, sur l'influence de la lumiére solaire, pour modifier les êtres des trois

Aus den bereits vorausgeschickten Beschreibungen sieht man deutlich den Werth, der für das Wohl der Menschen sehr nützlichen Entdekkung, die Reinigkeit der Luft zu messen. Daher haben nebst den vorigen noch folgende Naturkundiger: Hr. Achard (y) Gerardin (z), von Servieres, Gattay, Stegmann (a), und Kratzenstein keine Mühe gespart, dieser Absicht gemäß genaue Werkzeuge auszudenken, die, wenn sie gleich alle das nicht sind, was sie sein sollten, doch immer einen deutlichen Beweis von dem edlen Bestreben ihrer Urheber ablegen, und wirklich

lich

trois regnes de la Nature. Par Jean Senebier, à Geneve 1782. Tom. 1. p. 6. Tab. I. Fig. 2. Tab. II. Fig. 3.

(y) Nouveaux Mémoires de Berlin 1778. Tab. V. Fig. 1. 2.

(z) Rozier Journ. de Phys. Mars. 1778. Sigaud de la Fond Essai sur different especes d'air, à Paris 1779. p. 209.

(a) Beschreib. eines Luftmessers der gesunden und ungesunden Luft. Cassel 1778.

lich sind auch Instrumente zum Vorschein gekommen, die dem Scharfsinne ihrer Erfinder Ehre machen.

Nun folgt der Luftgütemesser, vermittelst dessen man den Grad der Luftgüte eben so genau messen kann, als man gewöhnlich die Schwere des Luftkreises durch das Barometer, und seine Wärme und Kälte durch das Thermometer mißt. Dieses Werkzeug, das unter Fontana's Händen seine Vollkommenheit erreicht hat, ist folgendes. Ich werde der Beschreibung des Hrn. Ingen-Houß (b) folgen.

Der neue Luftgütemesser bestehet aus verschiedenen Stücken, wovon zwei, das große und das kleine Maß, nothwendig erforderlich sind. Das große Maß aa (Fig. II.) ist eine vollkommen cylindrische, 14 bis 20 Zoll lange Glasröhre, deren innerer Durchmesser beiläufig ½ Zoll be-

(b) Expériences sur les végétaux p. 173. (103).

beträgt, und eher etwas größer, als kleiner sein darf. Diese Röhre ist in gleiche Theile, wovon ein jeder 3 Zoll (*) lang ist, abgetheilt; sie sind mit einer Feile bezeichnet. Jede dieser Abtheilungen an der Glasröhre a a zerfällt wieder in 100 Unterabtheilungen, die aber nicht auf der Röhre selbst, sondern auf einem an dieser Röhre beweglichen Gradleiter c c eingeschnitten sind. Dieser Gradleiter bestehet aus zwei gleichen Stäben, die oben und unten an messingene Ringe gelöthet sind, damit man in dem Innern der Röhre a a die Höhe der Wassersäule beobachten kann.

Das zweite Stück dieses Luftgütemessers ist das kleine Maß (Fig. V.) eine gläserne Phiole, die genau soviel Luft faßt, als eine Haupt-

abthei-

(*) Fontana hat 3 Zoll angenommen, weil der hunderte Theil desselben noch eine leicht zu bemerkende Größe hat; die aber nicht so groß ist, daß man bei einer Luftprüfung anderer Brüche, als höchstens Hälften derselben, nöthig hätte.

abtheilung oder 3 Zoll der großen Röhre enthalten. Diese Phiole paßt mit ihrer Oeffnung in eine messingene, kurze, und unten trichterförmige Röhre b d (Fig. VI.); durch deren Mitte ein flacher Schieber e vor die Oeffnung der Phiole a gehet. Vermittelst dieses Schiebers wird die in der Phiole enthaltene Luft von der überflüssigen in der trichterförmigen Höhlung d abgeschnitten, und, indem man die Phiole unter dem Wasser umkehrt, fortgeschaft. Solchergestalt hält das kleine Maß immer eine bestimmte Menge Luft eingeschlossen. (*)

„Es wäre zu wünschen, sagt Hr. Ingen-Housz (c), alle Physiker, Liebhaber der Luftlehre, nähmen den Eudiometer, so wie ihn Abt

---

(*) In Paris verfertigt diesen Fontana'schen Luftgütemesser Hr. Megnié; in Göttingen Hr. Hofmechanikus Klindworth zu $2\frac{1}{2}$ Louis d'or; in Wien Hr. Ampichel, wohnhaft bei St. Stephan. No. 353.

(c) Vermischte Schriften. S. 19 die Anmerkung.

Fontana verbesserte, an. — Da dieses Werkzeug nicht einfacher sein kann, und daher zum Gebrauche das bequemste ist, so läuft man Gefahr, es zu verderben, wenn man daran Neuerungen anbringen wollte. Alle jene, welche mir ihre Gedanken, ihm eine andere Gestalt zu geben, mittheilten, hätten es weniger einfach und viel unbeqnemer gemacht; deswegen halte ich mich für verbunden, diesen Neuerungen dadurch vorzubeugen, daß ich ihren Erfindern rathe, dieses Werkzeug zu lassen, so wie es ist.„

Drit-

Dritte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Verfahrungsart, die Güte der atmosphärischen Luft zu prüfen.

Man hat verschiedene und so viele Verfahrungsarten, beide Lüfte zu mischen, und ihre Verminderung zu bestimmeu, angegeben, als man Instrumente dazu erfunden hat. Ich werde sie nun der Ordnung nach so anführen, wie die Werkzeuge in der vorigen Abtheilung auf einander folgen; wobei es sich also von selbst ergibt, daß sich die Prüfungsart desjenigen Naturkundigers, wovon die Rede ist, auf seinen ihm eignen Luftgütemesser bezieht.

Die ursprüngliche Verfahrungsart des Dr. Priestley ist folgende: Er füllt zuerst die Phiole

oder das Luftmaß mit Wasser, und setzt es umgekehrt über die Oeffnung des Trichters, welcher in dem Querbrete einer mit Wasser gefüllten Wanne eingeschnitten ist. Durch diesen Trichter wird die zuprüfende Luft in die Phiole eingelassen, welche leichter, als das Wasser, in die Phiole aufsteigt, und das Wasser aus seiner Stelle drückt. Ist die Phiole solchergestalt mit der zuprüfenden Luft gefüllt, so leert er sie in denjenigen Cylinder aus, der anderthalb Zoll im Durchmesser hat, doch ohne sie mit der bloßen Hand zu berühren. Nun füllt er auf die nämliche Art die Phiole mit Salpetersäureluft, und leitet sie in den nämlichen Cylinder. Beide Lüfte läßt er durch eine Zeit, ohne sie zu schütteln, im Cylinder stehen, um dadurch eine Vereinigung zu bewirken. Alsdann bringt er die ganze Luftmasse in seine große abgetheilte Glasröhre. Ist dieses geschehen, so senkt er die Röhre, ohne zu schütteln, in die mit Wasser gefüllte Wanne, bis die Wasserfläche innerhalb der Röhre mit derjenigen in der Wanne in einer gleichen Höhe steht, und bemerkt so-

dann den Raum, den der Inbegriff beider Lüfte in der Röhre einnimmt. Das Resultat, oder die erfolgte Verminderung bestimmt er, nach der Abtheilung der Röhre, in Maßen, und Zehntheilen eines Maßes (b).

Ich merke indessen an, daß, wenn man gleich bei Priestley's Prüfungsart den nämlichen Zeitraum, der zwischen der Vereinigung beider Lüfte, und der Ueberleitung dererselben in die abgetheilte Glasröhre verstreicht, noch so genau und pünktlich beobachtet, man dessen ungeachtet in verschiedenen Versuchen mit der nämlichen Luft ungleiche Resultate erhalte. Priestley gesteht selbst, daß diese Unzuverläßigkeit, diese Verschiedenheit der Erfolge, vielmehr seiner eigenen Verfahrungsart, als dem Wechsel in dem Luftkreise zuzuschreiben ist. Hr. Ingen-Houß hat die Quelle seiner Fehler durch Versuche entdeckt,

---

(b) Priestley's Versuche und Beobachtungen über die Naturlehre B. 1. S. 6.

und ich werde sie anführen, sobald wir uns mit seiner Prüfungsart werden bekannt gemacht haben.

Prüfungsart des Hrn. Landriani. Er füllt die gläserne ovale Flasche und die Röhre mit reinem Wasser; schraubt hernach die mit Salpetersäureluft gefüllte Blase durch ihren obern Hahnen an das Sphäroid, und läßt so viel von gedachter Luft aus der Blase in die Flasche oder in das Sphäroid hinein, bis es vom Wasser gänzlich leer, nnd mit der Prüfungsluft gefüllt ist. Nun verschließt er den Hahnen zwischen der Flasche und der Röhre, zwischen dieser und der Blase, und hemmt solchergestalt zwischen der Flasche, der Röhre und der Blase, den freien Zugang. Hierauf läßt er, indem das kleine Becken mit Wasser herunter gelassen wird, das Wasser aus der Röhre fließen, die sich dafür mit atmosphärischer Luft füllt, über deren Güte der Versuch gemacht wird. Indem die Röhre luftvoll ist, setzt er das Becken mit Wasser wieder an seine Stelle, damit die untere Oeffnung der

Röhre

Röhre unter Wasser zu stehen kommt, und öffnet sodann den Hahnen zwischen der Röhre und der mit Salpetersäureluft gefüllten Flasche. Die hinzugelassene Prüfungsluft kommt mit der gemeinen in der Röhre in eine Vermischung, und nun erfolgt die Verminderung. Das Resultat ergibt sich aus der Menge oder der Höhe des Wassers, welches durch den Druck der äußern Luft in die Röhre hinaufgetrieben wird. Die Höhe der Wassersäule zeigt der an der Röhre angebrachte Gradleiter genau an (e).

Die Prüfungsart mit den zwei oben beschriebenen Instrumenten des Hrn. Ingen-Houß. Diejenige mit dem erstern ist folgende: Er goß ein halbes Loth verdünnte Salpetersäure in die gläserne Flasche, legte hierauf ein Quentchen Eisenfeilspäne in ein Stückchen Papier eingemacht, damit das Scheidewasser das Eisen nicht plötzlich

(e) Landriani Untersuch. der Gesundheit der Luft. S. 25.

lich angreife, hinein; schraubte sogleich die starke kupferne Röhre an diese Glasflasche an, öffnete ihre zwei Hahnen, und drückte die Federharzflasche mehrmalen zusammen, um die darin befindliche gemeine Luft mit der in der Glasflasche erzeugten Salpetersäureluft zu vermischen. Solchergestalt wurden beide Lüfte in ihrem Umfange vermindert. Nachdem sich das Eisen aufgelöset hatte, schloß er beide Hahnen zu; schraubte die Glasflasche von der kupfernen Röhre wieder ab, und senkte die gläserne abgetheilte Röhre in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß. Sodann öffnete er den unterhalb der Federharzflasche, und den an der gekrümmten kupfernen Röhre befindlichen Hahnen, und das Quecksilber stieg, nach dem Verhältniß der Verminderung beider Lüfte, in die Glasröhre. Die an der Glasröhre angebrachten Abtheilungen gaben die Höhe des Quecksilbers an.

Allein da Hr. Ingen-Houß gefunden hat, daß die Resultate der mit diesem Instrumente angestellten Versuche nicht genau übereinstim-

mend

mend waren, und daß diese Verfahrungsart vielen Schwierigkeiten, welche von der Auflösung des Kupfers, die man nicht ganz vermeiden kann, herrühren, und noch andern Fehlern unterworfen ist: so gab er auch dieses Instrument bald auf, und verwechselte es mit einem andern, welches so einfach ist, als es nur sein kann. Es ist eine in hundert gleiche Theile abgetheilte, und an beiden Enden offene Glasröhre, zwei und $\frac{1}{2}$ Schuh lang, und etwa $\frac{1}{12}$ Pariser Zoll im Durchmesser. Die Verfahrungsart damit ist folgende:

Er befestigte zuerst an das eine Ende dieser Röhre den Hals von einer kleinen Federharzflasche, deren Boden weggeschnitten wurde. Dann schüttete er ein wenig Eisenfeile in ein Glasfläschchen mit Scheidewasser; setzte das Ende der Röhre über die Mündung desselben Glasfläschchens, und drückte mit der Hand die Federharzflasche gegen die Seitenwände der Glasflasche, damit solchergestalt alle Salpetersäurelu ft durch die Röhre zu gehen gezwungen sei, und die darin befindiche gemeine Luft heraustreibe. War die Röhre

auf

auf diese Art mit Salpetersäureluft gefüllt, so nahm er das Glasfläschchen, worin die Auflösung geschah, weg; verstopfte beide Oeffnungen der Röhre mit den Daumen beider Hände; senkte eine Oeffnung derselben in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß, und öffnete auf einen Augenblick, durch das Aufheben des Daumens, die obere Oeffnung der Röhre. Auf diese Art ließ er das Quecksilber aus dem Gefäße einen Zoll hoch in die Röhre, wo ein Zeichen war, steigen. Sodann verstopfte er wieder beide Oeffnungen mit dem Daumen; hob die Röhre aus dem Quecksilber; hielt sie fast horizontal; ließ die kleine Quecksilbersäule, indem er die Röhre etwas schief hielt, gegen die Mitte derselben laufen, und dann öffnete und verstopfte er die Röhre nach Zwischenräumen. Solchergestalt trieb die kleine Quecksilbersäule, indem sie sich der Mitte der Röhre näherte, gerade so viel Salpetersäureluft aus der einen Oeffnung, als von der gemeinen Luft durch die andere hineingieng. Sobald die Quecksilbersäule in dem Mittelpunkte der Röhre, wo sich ein Zeichen befand, zu stehen

kam,

kam, war er auch versichert, daß die Röhre halb mit gemeiner und halb mit Salpetersäureluft gefüllt ist. Dann schüttelte er die Röhre, jedoch an beiden Oeffnungen zugehalten, stark hin und her. Das Quecksilber, welches sich solchergestalt durch die ganze Länge der Röhre zertheilte, trug zur Vermischung beider Lüfte vieles bei. Nach geendigter Vermischung senkte er wieder eine Oeffnung der Röhre in das Glas mit Quecksilber, und zog den Daumen davon weg; die obere Oeffnung blieb aber noch immer verstopft. Die Verminderung der Lüfte veranlaßte einen leeren Raum, daher stieg das Quecksilber aus dem Glase in die Röhre, deren Abtheilungen den Grad der Verminderung durch den Stand des Quecksilbers anzeigten.

Auch diese Verfahrungsart hat Hr. Ingen-Houß verlassen.

Prüfungsart des Hrn. von Magellan: Zuerst wird die Glasröhre mit Wasser gefüllt, und in senkrechter Stellung mit der Oeffnung unter

das Wasser in die Wanne gesetzt. Zweitens wird das Gläschen mit der Salpetersäureluft gefüllt, und in die Röhre vermittelst des Glastrichters, welcher in die Oeffnung der Röhre eingeschliffen ist, geleitet; es wäre denn, daß sie eine genugsam weite Oeffnung habe, um keines Trichters zu bedürfen. Drittens wird eben dieses Gläschen mit der zu untersuchenden Luft gefüllt, und in eben diese Röhre gelassen. Viertens wird der Heber unmittelbar in die Oeffnung der Röhre unter dem Wasser gesetzt, und etwas Wasser hineingegossen. Fünftens wird der Stillstandspunkt der größten Verminderung der gemischten Lüfte in der Kugel der Röhre vermittelst des Ringes des Hebers bemerkt. Sechstens nimmt man, sobald dieser Zeitpunkt eintritt, den Heber ab; legt die Röhre einige Minuten unter Wasser, so, daß nichts von der darin enthaltenen Luft herausgehen kann; verschließt die Oeffnung derselben mit dem gläsernen Stöpsel, und kehrt das Instrument mit seiner Oeffnung aufwärts. Endlich wird der Raum, den die übrigbleibende verminderte Luft einnimmt, gemessen, indem man das

ein=

eingetheilte Lineal an die Röhre hält, woraus sich denn das Resultat ergibt (f). Die Abtheilungen des Gradleiters richten sich nach dem Inhalt des Instruments für beide Maße. Wenn zum Beispiel die Summe aller Abtheilungen 96 ist, und die übergebliebene verminderte Luftsäule z. B. mit der 56 Abtheilung des Gradleiters zusammentrifft, so wird dadurch angezeigt, daß von 96 Theilen 40 verloren gegangen sind, und die Reinigkeit der Luft $\frac{56}{96}$ ist.

Dieser Magellan'sche Luftgütemesser, dessen sich Dr. Christian Ludwig zur Erfahrung der Güte des im Jahre 1783 in den Sommermonaten fast allgemein verbreiteten trüben Luftkreises bediente, betrug in seinem Inhalte für beide Maße 91 Linien, und die Luftgüte wird, wie gesagt, angegeben, z. B. 91—77=14.

Prü-

(f) Magellan Beschreib. eines Glasgeräths. S 50.

Prüfungsart des Hrn. Withe: Die Barometerröhre wird mit Wasser gefüllt, und beide Lüfte nach einander durch einen gläsernen Trichter hineingeleitet; worauf denn der Raum, den die Luftsäule nach 30 Minuten einnimmt, aufgezeichnet, und von dem erstern abgezogen wird, welches die Verminderung bestimmt.

Prüfungsart des Hrn. Prof. von Saussüre: Zuerst wird der Recipient, oder die gläserne Flasche mit Wasser gefüllt, die Oeffnung derselben mit dem Glasstöpsel verschlossen, und genau gewogen; sodann wird die Flasche in ein Gefäß mit Wasser gesenkt, mit der Oeffnung unterwärts gekehrt, der Stöpsel herausgezogen, und vermittelst eines Trichters zwei Maß gemeine, und ein Maß Salpetersäureluft hineingelassen. Beide Lüfte vermischen sich sogleich mit einem Aufbrausen, und das Wasser dringt, verhältnißmässig mit der Verminderung der Lüfte, in die Flasche ein. Um die Verminderung zu beschleunigen, wird die Flasche unter Wasser verstopft, geschüttelt, und wieder unter dem Wasser geöffnet, damit an die Stelle, des durch die Verminderung verlornen

Um-

Umfanges der Luftmasse, mehr Wasser in die Flasche hineintreten könne. Hierauf wird die Flasche wieder verstopft und geschüttelt. Dieses Verfahren wiederholt man dreimal, und jedesmal auf gleiche Art. Ist die Verminderung gänzlich vollendet, so wird die Flasche zum letztenmal unter dem Wasser verstopft, heraus genommen, sehr rein abgetrocknet, und wieder genau gewogen. Man sieht leicht, daß die Flasche jetzt, da sie zum Theil mit Wasser, zum Theil mit Luft gefüllt ist, weniger wiegen muß, als vorher, da sie ganz mit Wasser gefüllt war. Wenn man daher das erstere Gewicht von dem letztern abzieht, so zeigt der Rest das Gewicht des Wassers an, welches gerade den Raum, den die verminderte Luftmasse einnimmt, ausfüllen würde. Hieraus ist klar, daß der gedachte Rest größer sein wird, je geringer die Verminderung ist, oder je mehr die Luft Brennbares enthält, und so auch umgekehrt (g).

(g) Von Saussüre Reisen durch die Alpen, aus dem Französis. Leipzig 1781. Th. 2. §. 578.

Die Prüfungsart des Hrn. Scheele muß als eine ursprüngliche betrachtet werden. Sie zeichnet sich von allen bekannten Arten nicht nur allein dadurch aus, daß sie in einem Glasgeräthe von besonderer Einrichtung unternommen wird, sondern weil das Prüfungsmittel in einem festen brennstoffhaltigen Körper besteht. Er nimmt einen Theil von sehr fein gepülvertem Schwefel, vermischt ihn mit zwei Theilen unverrosteter Eisenfeile, befeuchtet das Gemenge mit etwas Wasser, und vertheilet es in verschiedene kleine Flaschen, die er sorgfältig verstopft, und zum Gebrauche aufbewahret. Er braucht hierbei die Vorsicht, das Pulver recht dicht an den Boden anzudrücken, damit die Fläschchen nicht zersprengt werden. Mit diesem Gemenge von Schwefel und Eisen füllt er die gläserne Schale; setzt sie auf die wagerechte Platte ihres Trägers; deckt über diese Schale das walzenförmige Glas, und füllt das weite Gefäß, worin der ganze Apparat steht, mit Wasser. Sobald sich das phlogistische Gemenge erhitzt, und schwarz wird, fängt sich auch die Verminderung der Luft an; das Wasser steigt in

das

das walzenförmige Glas, dessen Höhe der Gradleiter angibt, und solchergestalt die Menge der verschlungenen Luft bestimmt. Um bei dieser Prüfung sicher zu Werke zu gehen, vergleicht Herr Scheele, sowol vor als nach dem Versuche, die Höhe der Luftsäule in dem Gefäße mit dem Luftschwere- und Luftwärmemesser, und bringt den Druck und die Wärme des Luftkreises mit in Anschlag (h).

Hr. Prof. Leonhardi sagt in der Anmerkung seiner Ausgabe des Hrn. Scheele's Abhandlung von Luft und Feuer S. 272. „Der Verfasser hat nicht bestimmt, wie viel er von dem „Gemenge in eine jede Flasche that. Vermuthlich ist es einerley, wenn man nur immer die „die nämliche Menge zu den Versuchen, und so „viel nimmt, daß sie alle die reine Luft, welche „sich in der gemeinen und in den Gefäßen ent-

(h) Siehe die S. 160 bei Scheelens Instrumente angeführten Stellen.

„ haltenen Luft befindet, in sich nehmen kann. „ Die Herren der Akademie zu Dijon, welche „ Scheelens Versuche wiederholten, fanden, daß „ ein Gemenge aus einem Quentchen Schwefel „ und zwey Quentchen Eisen zweymal und mehr „ reine Luft einsaugen konnte, wenn sie sich ei„ nes eben so großen Gefäßes, als Hr. Scheele, „ bedienten.„

Prüfungsart des Hrn. Senebier. — — Man wird mich entschuldigen, wenn ich sie nicht anführe, oder vielmehr nicht beschreiben kann; denn der Erfinder hat sie so dunkel und räthselhaft angegeben, daß ich noch zweifle, ob auch die trichterförmige Röhre, die man S. 160 in der Beschreibung seines Instruments findet, ein hierzu gehöriges Stück sei.

Prüfungsart des Herrn Fontana: Er bringt zuerst zwei Maß von der zu prüfenden Luft in die große Glasröhre, und füget dann ein Maß Salpetersäureluft hinzu. — Dies Verfahren geschieht so: Man füllt das kleine Maß mit

Wasser, und setzt es mit geöffnetem Schieber auf die Oeffnung des an dem Querbrete c (Fig. VIII.) der Wanne a a befindlichen gläsernen Trichter d, oder in dessen Ermanglung auf die Oeffnung des Querbrets, dessen untere Seite eine trichterförmige Hölung hat (Fig. IX.), und bringt das Gefäß mit der zu prüfenden Luft, oder Salpetersäureluft unter dem Wasser an einen dieser Trichter, neigt es ein wenig, damit die Luft in den Trichter, und folglich in das Maß aufsteige. Man setzt hierauf das Glas mit Luft wieder auf das Querbret c; zieht das Maß vom Bret weg; verschließt die Oeffnung desselben mit dem Schieber, und kehrt es unter Wasser um, damit die unter dem messingenen Schieber in der trichterförmigen Hölung d (Fig. VI.) befindliche Luft herausgehe. Alsdann kehrt man die Oeffnung des Maßes unterwärts; setzt es wieder aufs Bret; zieht den Schieber auf, und läßt die darin befindliche Luft in das mit Wasser gefüllte große Maß übergeben. — Sobald das ganze Maß Salpetersäureluft in die große Röhre geleitet ist, zieht er die Röhre von der Oeffnung des Trichters weg, und

schüttelt sie in dem Augenblicke, da sich beide Lüfte berühren, oder besser, ehe sie sich noch berühren, im Wasser. Nachdem sie solchergestalt vereinigt sind, bringt er das große Maß in eine messingene mit Wasser gefüllte Röhre aaaa (Fig. III.), und läßt sie darin in einer senkrechten Stellung, durch eine oder zwei Minuten, stehen, damit das Wasser Zeit gewinne, längst der innern Fläche der Glasröhre abzulaufen. Dann schiebt er den messingenen an derselben Röhre beweglichen Gradleiter cc (Fig. II.), bis die Oberfläche der Wassersäule in der Glasröhre aa mit der Null des Gradleiters zusammentreffen, und bemerkt, mit welcher Zahl des Gradleiters die auf der Glasröhre gezeichnete Hauptabtheilung über der Wassersäule gleich steht. Diese Zahl wird aufgeschrieben. Hierauf leitet er ein zweites Maß Salpetersäureluft in die große Glasröhre, schüttelt sie, ehe sich noch beide Lüfte berühren, und bemerkt, indem er die Glasröhre, wie oben, in der wasservollen messingenen Röhre aaaa durch zwei Minuten stehen läßt, von neuem die Zahl des Gradleiters, welche mit der nächsten Hauptabtheilung der

Glas-

Glasröhre über der Wassersäule zusammenstößt. Diese Zahl wird abermal aufgeschrieben. Nun läßt er ein drittes Maß Salpetersäureluft in die große Glasröhre übergehen, behandelt sie auf die nämliche Art, wie oben, und bemerkt zum letztenmal die Zahl des Gradleiters, welche mit der Hauptabtheilung der Glasröhre unmittelbar über der Wassersäule in gleicher Linie steht. Sind nun solchergestalt zwei Maß der zu prüfenden Luft mit drei Maß Salpetersäureluft gemischt, so endigt Fontana die Arbeit, wenn anders die zu untersuchende Luft eine gemeine ist. Denn wenn man auch mehr von Salpetersäureluft hinzuthun wollte, so würde dennoch keine größere Verminderung erfolgen, weil drei Maß derselben hinreichen, zwei Maß gemeine Luft vollkommen zu sättigen. Nachdem das ganze Verfahren geendiget ist, wird die Zahl der aufgeschriebenen Unterabtheilungen, welche die ganze in der großen Glasröhre zurückbleibende Luftsäule in sich begreifft, von allen Unterabtheilungen beider Lüfte, oder von den fünf Maß, die in die Röhre geleitet wurden, abgezogen. Der Rest zeigt dann

genau die Zahl der Unterabtheilungen an, um welche beide Lüfte vermindert sind. Findet man z. B., daß nach der Ueberleitung des dritten Maßes Salpetersäureluft die Hauptabtheilung der Glasröhre über der Wassersäule mit der Zahl 8 des Gradleiters gleich steht, und daß über jener Abtheilung noch 3 ganze Hauptabtheilungen oder 300 Unterabtheilungen übrig bleiben, so beträgt der Raum, den die Luftsäule in der Glasröhre einnimmt, 3 ganze Maß, jede von 100 Unterabtheilungen, und $\frac{8}{100}$ einer vierten Hauptabtheilung der Glasröhre, oder des kleinen Maßes, das ist, 308 Unterabtheilungen, oder Grad. Wird nun die Zahl 308 von 500 Unterabtheilungen, oder 5 Maß abgezogen: so beträgt der Rest 192, welches genau die Summe der Unterabtheilungen, oder den Theil der Luft von 5 Maß angibt, welcher verloren gegangen ist (i).

Die

(i) *Ingen-Housz* Exper. sur les végétaux. p. 175—179. (104—106).

Die Genauigkeit der Fontana'schen Prüfungsart hängt größtentheils von dem gleichförmigen Verfahren ab, womit man die verschiedenen Handgriffe verrichtet. Denn fängt man die Glasröhre oder das große Maß früher oder später zu schütteln an; läßt man es in einem oder dem andern Versuche länger stehen, bevor die Zahl des Gradleiters untersucht und bemerkt wird; beobachtet man endlich nicht die größte Pünktlichkeit auch in den kleinsten Umständen: so wird man in verschiedenen Versuchen, wenn sie auch mit der nämlichen Luft angestellt wären, ganz verschiedene Resultate erhalten.

Da wir nun mit der Prüfungsart des Hrn. Fontana bekannt sind, so darf ich mich jetzt bei der Verfahrungsart des um die Elektrizitätslehre verdienten Hrn. Cavallo, welche, einige Veränderungen ausgenommen, im Ganzen mit jener des Hrn. Fontana übereinkommt, kurz fassen.

Hr. Cavallo glaubt, man könne die weite messingene Röhre aaaa, in welche Fontana die große Glasröhre nach dem Schütteln bringt, um die Flächen der Wassersäulen in der Glas- und messingenen Röhre in eine Linie zu stellen, ganz ersparen, und dadurch die Prüfung weit leichter und einfacher machen. Er sagt: „Dieser Ap-
„paratus — die messingene Röhre — hält die
„Eudiometerröhre vollkommen senkrecht, und
„macht die Wassersäule in ihr sehr kurz; denn
„da die weite mit Wasser gefüllte Röhre die
„Stelle der Wanne vertritt, so kann die Was-
„sersäule höchstens nicht über $\frac{1}{2}$ Zoll betragen.
„Man wird leicht bemerken, daß man die weite
„Röhre ganz ersparen, und dadurch die Opera-
„tion weit leichter und einfacher machen kann,
„wenn man die bloße Eudiometerröhre nur zu
„der Zeit, wenn man die Theilungspunkte be-
„merkt, so tief in das Wasser der Wanne ein-
„senkt, daß das Wasser in der Röhre ohngefähr
„so hoch, als der Rand der Wanne steht. Daß
„man die Röhre für sich nicht senkrecht halten
„könne, ist ein sehr unbedeutender Einwurff;

denn,

„ denn, wenn man nur die Oberfläche des Was„ sers in der Röhre mit dem messingenen Ringe „ bezeichnet hat, so ist der Unterschied, der aus „ der perpendikulären, oder um einige Grade „ geneigten Stellung der Röhre entsteht, so ge„ ring, daß man ihn ohne Gefahr eines merkli„ chen Fehlers vernachläßigen kann. „ Diesen Betrachtungen gemäß mußte Hr. Cavallo an Fontana's Werkzeuge, dessen er sich bedient, einige kleine Anstalten, zwar nicht im Wesentlichen, zu seiner Befriedigung treffen.

Seine große Glasröhre ist ungefähr 16—17 Zoll lang, und $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ Zoll im Durchmesser. An dem oben verschlossenen Ende der Glasröhre ist ein Ring, oder eine Schleife von einer seidenen Schnur angebracht, womit man die Glasröhre an einen von starkem Messingdraht verfertigten Haken, der an die Seite der Wasserbütte, dem Querbrete gegenüber, befestigt ist, aufhängen kann. Der Gradleiter ist, wie bei Fontana's Instrumente, nur mit dem Unterschied, daß auf dem einen messingenen Stabe, die Hundertttheile von

dem untern Ringe, und auf dem andern Stabe die Hunderttheile von dem obern Ringe anfangen. Diese Einrichtung des Gradleiters hat die an der großen Glasröhre befindliche seidene Schnur erfordert. Die Hunderttheile nehmen zusammengenommen so viel Raum ein, als zwischen zweien auf der Glasröhre gezeichneten Abtheilungen befindlich ist; folglich sind sie Theile des kleinen Maßes.

Prüfungsart des Hrn. Cavallo: Er leitet nach Fontana's Art zwei Maß von der zu untersuchenden Luft, und ein Maß Salpetersäureluft in die große Glasröhre, und schüttelt gleich darauf die Röhre eine Viertelminute lang in dem Wasser der Wanne. Dann läßt er sie eine kurze Zeit ruhen, — wie lang? wird nicht gesagt, — und hängt sie an dem Haken dergestalt auf, daß die Oberfläche der Wassersäule in derselben etwa zwei Zoll über der Wasserfläche in der Wanne zu stehen komme. Nunmehr schiebt er den Gradleiter so daran, daß der obere Rand des untern Rings mit dem mittlern Theile der Wasserfläche in der Glasröhre zusammentrifft; beobachtet,

wel-

welcher Theil des Gradleiters mit einer von den Abtheilungen der Glasröhre gleich zu stehen kommt, und zeichnet die erste Verminderung beider Lüfte auf folgende Art: Er drückt die zuerst in die Röhre geleiteten zwei Maß der zu prüfenden Luft durch die römische Ziffer II, und das eine Maß Salpetersäureluft durch I aus, und setzt die nach der Verminderung übrig gebliebenen ganzen Maße und Hunderttheile derelben durch gewöhnliche Ziffern mit Decimalbrüchen bei. Z. B. ist nach dem ersten Verfahren die Luftmasse in der Glasröhre so groß, daß, wenn der obere Rand des Rings des Gradleiters mit dem untersten Theile der Oberfläche des Wassers in der Röhre zusammentrifft, die 56ste Theilungslinie des Gradleiters, mit dem zweiten an der Glasröhre befindlichen Zeichen, oder Abtheilung gleich zu stehen kommt: so wird die Verminderung durch II, I; 2, 56 angegeben, das ist: zwei Maß gemeine Luft, und ein Maß Salpetersäureluft sind, in der Vermischung vermindert, auf 2 Maß und $\frac{56}{100}$ eines ganzen Maßes zurückgebracht worden. Wenn er die erste Verminderung auf diese Art

auf-

aufgezeichnet hat, läßt er ein zweites Maß Salpetersäureluft in die Röhre, schüttelt sie eben so lang, wie vorher, läßt sie ein wenig stehen, und bemerkt die zweite Verminderung, und zeichnet sie, wie oben, auf, z. B. II, II; 3, 0/7, wenn die ganze Luftmenge auf 3 Maß und $\frac{7}{100}$ eines Maßes vermindert ist.

Die andere vom obern Ringe des Gradleiters angehende Theilung wird gebraucht, wenn die Luftmenge in der Glasröhre so wenig Raum einnimmt, daß man den Rand des untern Rings, wegen der seidenen Schnur nicht so hoch stellen kann, als erforderlich ist, wenn er mit der Wasserfläche in der Glasröhre zusammentreffen soll. In diesem Falle schiebt man den untern Rand des obern Rings an diesen Punkt, und bemerkt, welcher Punkt dieser umgekehrt gehenden Theilung mit dem ersten Zeichen oder Abtheilung an der Glasröhre zusammenfällt (k).

Man

(k) Cavallo a. a. O. S. 304—309.

„ Man muß, sagt Hr. Cavallo, bei dieser „ Operation die größte Sorgfalt anwenden, die „ Versuche jederzeit auf einerley Art anzustellen, „ d. i. die Röhre sogleich nach Einlassung der „ salpeterartigen Luft zu schütteln, sie nachher „ beständig gleich lang ruhen lassen, u. s. f.; „ weil sonst die Resultate gleicher Versuche bey „ weitem nicht gleichförmig seyn werden (l). „ Diese und noch mehrere Beobachtungsregeln, welche am gehörigen Orte angeführt werden, hat schon Fontana eingeschärft. Wenn also Hr. Cavallo der Prüfungsart des Hrn. Fontana den Vorwurf macht: „ Vielleicht scheint die Behauptung, daß diese Methode des Hrn. Fontana „ so sehr genau sey, ein wenig räthselhaft; aber „ das Räthsel wird sich bald aufklären, wenn „ man bedenkt, daß die Genauigkeit des Resultates, nicht sowohl von der besondern Einrichtung des Instruments, als vielmehr von „ der

(l) Daselbst S. 310.

„ der gehörigen Behandlung desselben, und von „ der Gleichförmigkeit der Operation abhängt (m), so ist das Vorgeben des Hrn. Cavallo, wenn er sagt: „ Seine Methode sei die leichteste „ und genaueste unter allen bisher bekannten, „ gleichfalls räthselhaft, und der nämliche Vorwurf fällt auf seine Methode selbst zurück; denn er verlangt ja, daß man die Fontana'schen Beobachtungsregeln bei seiner Prüfungsart genau befolgen müsse, weil sonst die Resultate auch mit der nämlichen Luft bei weiten nicht gleichförmig sein würden.

Prüfungsart des Hrn. Ingen-Housz. Dieser vortreffliche Naturkundiger, unter dessen Händen die kleinsten Vorfälle in der Naturlehre an großen Folgen fruchtbar werden, ist der erste, der die Prüfungsart des Hrn. Fontana kürzer zusammengezogen hat. Sein Verfahren ist aus Priestley's und Fontana's Methoden zusammengesetzt, und

(m) Daselbst S. 295.

und in Zeit von drei oder vier Minuten geendigt. So oft ich Gelegenheit habe seine Luftversuche zu sehen, und diese hab ich oft, bewundere ich die Uebereinstimmung der Resultate. Folgendes ist sein Verfahren mit Fontana's Luftgütemesser:

Er läßt zuerst in das kleine Maß so viel von der zu prüfenden Luft übergehen, als zu ihrer Füllung nöthig ist. Hierauf faßt er dieses Maß bei dem Schieber, damit es durch die Hand nicht erwärmt werde, und hält es funfzehn Secunden lang unter dem Wasser, um ihm die Temperatur desselben mitzutheilen. Sodann führt er dieses Maß unter dem Wasser in die Höhe, bis der flache Schieber mit der Wasserfläche in der Wanne gleich zu stehen kommt, und zieht den Schieber vor die Oeffnung des Maßes. Nun ist die eingeschlossene Luft in dem Maß, von der äußern, die sich unter dem Schieber befindet und überflüssig ist, abgeschnitten. Hierauf kehrt er das Maß im Wasser um, damit alle unter dem Schieber überflüssige Luft fortgeschaft werde, und leitet sogleich dieses Maß Luft in die große Glas-

röhre oder das große Maß über. Auf die nämliche Art füllt er das kleine Maß mit Salpetersäureluft, die immer frisch aus Kupfer bereitet wird. Sobald dieses Maß in die große Röhre geleitet ist, senkt er die Röhre ins Wasser, und fängt sie, ehe sich beide Lüfte noch berühren, zu schütteln an; fährt damit dreisig Secunden lang fort, und bringt sie in die mit Wasser gefüllte messingene Röhre a a a a (Fig. III.), mit der Vorsorge, daß nichts von der äußern Luft in die Oeffnung der Glasröhre eindringe. Diesen Apparat läßt er in der Wanne, in einer senkrechten Stellung, eine Minute lang stehen, und gießt beständig Wasser darüber, um die Temperatur der Glasröhre derjenigen gleich zu machen, die das Wasser in der Wanne hat. Ist dies Verfahren vorüber, so schiebt er den an der Glasröhre beweglichen Gradleiter, bis der unterste Punkt des Bogens, den das äußerste Ende der Wassersäule macht, mit der Null des Gradleiters in gleicher Linie steht, und beobachtet, auf welche Zahl des Gradleiters die nächste Abtheilung der Glasröhre über der Wassersäule zeigt. Findet

sich

sich der Fall, daß die Luftsäule einen kleinern Raum, als ein einzelnes Maß einnimmt, wenn die gemeine Luft von einer ungewöhnlichen Reinigkeit ist, z. B. bei sehr kalter Witterung, so wird erfordert, daß man die Abtheilung an der Glasröhre mit der Null des Gradleiters in eine Linie bringt, und die Unterabtheilungen derselben an den Gradmesser zählt, die zwischen jener Abtheilung und der Luftsäule, oder deren Gränzpunkte liegen. Die Zahl der Unterabtheilungen, die von zwei ganzen Maßen, oder 200 Unterabtheilungen in der Röhre übrig bleibt, bestimmt den Grad der geprüften Luft.

Durch diese leichte und einfache Verfahrungsart wird die ganze Probe in drei bis vier Minuten geendigt, und ihre Zuverlässigkeit ist so groß, daß nur selten unter zehn mit der nämlichen gemeinen Luft und Salpetersäureluft angestellten Versuchen, der Unterschied der Resultate kaum $\frac{1}{100}$ Theil der ganzen angewandten Luftmasse beträgt. Würde man sich, sagt der Verfasser, mit einer längern Glasröhre versehen, an welcher die

Abtheilungen statt zwei Zoll, vier oder fünf Zoll wären: so können die Resultate noch genauer sein. Doch müssen die zwei Maß Luft nicht mehr als die Hälfte in einer solchen Glasröhre einnehmen, damit nicht die äußere Luft, während dessen die Röhre im Wasser geschüttelt wird, in die Oeffnung derselben eindringe, und die ganze Prüfung vereitle (n).

Nun halte man alle angeführten Prüfungsarten gegen einander, und man wird finden, daß die Art, die Hr. Ingen-Housz zur Untersuchung der Güte des Luftkreises vorgeschlagen hat, unter allen die einfachste, den wenigsten Fehlern unterworfen, und sowol mit der Salpetersäureluft, als der Zeit selbst am wenigsten verschwenderisch ist, daher verdient sie auch vor allen übrigen den Vorzug.

Zwei-

(n) *Ingen-Housz* Expériences sur les végétaux p. 288 — 291. (164 — 166).

Zweiter Abschnitt.

Verfahrungsart, die Güte der reinen oder brennstoffleeren Luft zu prüfen.

Es ist schon aus dem vierten Abschnitte der ersten Abtheilung bekannt, daß die brennstoffleere Luft, zufolge ihrer Reinigkeit, eine weit größere Menge Salpetersäureluft zu ihrer Sättigung erfordert, als die gemeine Luft; daher sieht man leicht, daß sich die Anzahl der Maße Salpetersäureluft bei der Probe einer brennstoffleeren Luft nicht vorhinein bestimmen läßt, sondern bloß von der Reinigkeit der letztern abhängt. Bedient man sich der Fontana'schen Prüfungsart, vermög welcher zwei Maß der zu prüfenden Luft, und drei Maß Salpetersäureluft angewandt werden, so kann dies Verhältniß bei der brennstoffleeren Luft nicht Statt finden. Oft sind drei Maß Salpetersäureluft nicht hinreichend ein Maß brenn-

stoffleere Luft zu sättigen. Man muß also nach den schon bekannten Verfahren ein Maß Salpetersäureluft nach dem andern zu der brennstoffleeren Luft hinzuleiten, bis das letzte Maß keine Verminderung mehr bewirkt. Ist die Luft sehr rein, so werden oft vier, zuweilen fünf Maß Salpetersäureluft, zur Prüfung eines einzelnen Maßes von jener, verbraucht, wovon man in Hrn. Ingen-Housz vermischten Schriften: über die Natur der dephlogistizirten Luft, viele Beispiele sehen kann. Aus dieser Ursache kann bei Fontana's Prüfungsart, um Zeit und Salpetersäureluft nicht ohne Noth zu verschwenden, ein Maß brennstoffleere Luft zur Probe hinlänglich sein. Weil nun aber sowol bei dieser, als jeder andern Methode, mit jedem neu hinzugeleiteten Maß Salpetersäureluft, das nämliche Verfahren vier- bis fünfmal wiederholt werden muß, und solchergestalt bei einer einzigen Probe eine beträchtliche Zeit vergeht: so hat Hr. Ingen-Housz auch diesem Zeitverluste abgeholfen, indem er uns eine Abkürzungsart in die Hand gegeben hat, vermittelst deren man die Prüfung der dephlogisti-

zirten

zirten Luft in eben der Zeit, die die Prüfung der gemeinen Luft nach des Verfassers Methode erfordert, verrichten kann.

Der Erfolg dieser abgekürzten Art ist mit dem Erfolge jener Prüfungsart, wo ein Maß nach dem andern zu der brennstoffleeren Luft geleitet wird, der nämliche; oder die Anzahl der Unterabtheilungen, um welche beide Lüfte in der Vermischung vermindert werden, ist mit der Anzahl derjenigen Unterabtheilungen, die bei der gewöhnlichen Prüfungsart verloren gehen, eine und dieselbe.

Dritter Abschnitt.

Abkürzungsart, die Güte der brennstoffleeren Luft zu bestimmen.

Herr Ingen-Houß hat, um dieses Verfahren zu bewerkstelligen, für seinen Luftgütemesser, dessen große Röhre drei pariser Schuh in der Länge, und im Durchmesser etwas weniger als einen halben Kubikzoll beträgt, ein cylindrisches Gefäß ausgefunden, worin er beide Lüfte vermischt, ehe sie in die große Glasröhre, zur Bestimmung der verminderten Luftmasse, überleitet werden. Dieses Gefäß hat in seinem Durchmesser 1 Zoll 7 Linien, oder $1\frac{7}{12}$ pariser Zoll, und in der Länge $8\frac{1}{2}$ Zoll. Es muß, nachdem schon beide Lüfte hineingebracht sind, und das Gemisch noch roth ist, leicht geschwenkt, nicht aber geschüttelt werden. Allein jetzt hat dieser unermüdete Naturkenner für seinen Luftgütemesser den Inhalt ei-

eines Gefäßes, — wozu uns schon Hr. Prof. Molitor in seiner Anmerkung Hoffnung gemacht hat, — gefunden, welches, weil die Vereinigung beider Lüfte in einer großen Berührungsfläche fast augenblicklich geschieht, des Schwenkens gar nicht bedarf, und genau das nämliche Resultat gibt, welches man bei der gewöhnlichen Prüfungsart erhalten würde. Ich habe das Vergnügen Liebhabern der Luftprüfungen damit ein Geschenk zu machen, wozu mir Hr. Ingen-Housz die Erlaubniß gab. Dieses cylindrische Gefäß hat drei Zoll im Durchmesser, und eben so viel in seiner Höhe. Die Verfahrungsart wird in seinen vermischten Schriften folgender Gestalt gegeben.

„ Ich bringe zuerst eine gewöhnliche Maaß „ dephlogistizirte Luft, deren Güte ich kennen „ will, in das zilindrische Gefäß — von drei Zoll im Durchmesser, und in der Länge, — „ und füge dann auf einmal eine vierfache Maaß „ Salpeterluft hinzu, das ist, eine Maaß, die „ genau vier gewöhnliche Maaße enthält, oder

„ die

„ die viermal so groß ist, als die kleine Maaß „ des Eudiometers. — Die Vereinigung beider „ Lüfte geschieht fast augenblicklich, — und die „ Verminderung der Luftsäule entspricht derjeni- „ gen, welche statt hat, wenn man in die große „ Glasröhre des Eudiometers so viele Maaße „ Salpeterluft, eine nach der andern, bis die „ letzte keine Verminderung mehr in der Vermi- „ schung bewirkt, hinein thut, ziemlich genau. „ Man bekömmt zwar manchmal sowol aus Sal- „ peter als aus rothem Quecksilberniederschlage „ eine so feine Luft, daß man, um sie zu sätti- „ gen, zu einer einzigen Maaß fünf Maaß Sal- „ peterluft beisetzen muß; da es aber sich selten „ ereignet, daß man eine solche Luft erhält, habe „ ich lieber statt einer fünffachen Maaß Salpe- „ terluft die vierfache wählen wollen. Sollte „ ich jedoch eine höchst feine Luft bekommen, so „ kann ich sie immer nach der gemeinen Art prü- „ fen (*). „

„ Ist

*) Hr. Molitor sagt in der Anmerkung: „ Man kann allenfalls auch bei der Abkürzungsart noch eine

„ Ist nun die Mischung beider Lüfte ge„schehen, und alle Röthe, die man während ih„rer Vereinigung beobachtet, vorbei, so läßt „man die Mischung in die große Maaß des „Eudiometers aufsteigen und merkt den Raum, „den sie einnimmt, an, und er wird beiläufig „derselbe sein, den in eben dieser Röhre die vier „Maaße eingenommen hätten, wenn sie nach„einander zugesetzt, und die Röhre bei dem Ein„tritte einer jeden Maaß Salpeterluft geschüt„telt worden wäre. „

„ Es ist daher nothwendig, daß man zur „Mischung zweier Lüfte nach dieser Verfahrungs„art allezeit das nemliche zilindrische Gefäß „beibehalte. „

„ Die

---

eine gewöhnliche Maaß Salpeterluft, als die fünfte beisetzen, welches vorzüglich statt hat, wenn man die Luft feiner Vermuthet, als daß sie von der grossen vierfachen Maaß könnte gesättiget werden; auf welche Art man bei der dephlogistizirten Luft, sie sei auch noch so rein, die gemeine Prüfung fällig entbehren kann. „

„ Die nach dieser Art angestellte Prüfung der „ dephlogistizirten Luft erfordert nicht mehr Zeit, „ als die Prüfung der gemeinen Luft (o). „

Man sieht leicht ein, daß gegenwärtige Abkürzungsart, durch das neue cylindrische Gefäß, um so einfacher und in seinen Resultaten gleichförmiger wird, je weniger der Versuchansteller dabei zu verrichten hat; da hingegen die Prüfungsart, mit dem alten Gefäße angestellt, mit einem Umstande, nämlich des Schwenkens, begleitet ist, der schon einige Gleichförmigkeit erfordert. Daher ermahnt auch Hr. Ingen-Housz: „ Man muß „ in dieser Verfahrungsart sich vorher ein wenig „ üben, bis man diesen Versuch beständig mit „ demselben Erfolge auszuführen, geschickt genug „ wird. „ Denn wird das cylindrische Gefäß, während der Vereinigung beider Lüfte nicht immer auf die nämliche Art sanft hin und her geneigt, und dabei der nämliche Zeitraum beobachtet, so kann der Erfolg mit der gewöhnlichen Prüfungsart keineswegs übereinstimmen.

Er-

(o) Ingen-Housz vermischte Schriften S. 79.

Erklärung der Kupfertafel.

Fig. 1. Die Geräthschaft zur Bereitung der Salpetersäureluft. a, ein kleines, starkes, gläsernes Fläschchen, worin die Auflösung des Metalles geschieht, mit einem eingeriebenen, durchgebohrten Stöpsel, der vollkommen Luft hält, versehen.

b, eine gebogene Glasröhre, die mit dem einen Ende in das Fläschchen a, und mit dem andern in die Oeffnung der mit Wasser gefüllten und umgestürzten Vorlage c reicht, worin sich die Salpetersäureluft sammelt. Diese ganze Geräthschaft steht im Wasser.

Man läßt nun, um der verdrüßlichen Mühe, die gewöhnlichen Korkstöpseln durchzubohren, und

die

die Fugen derselben mit Wachs zu vermachen, überhoben zu sein, den Stöpsel und die Röhre aus einem Stücke Glas verfertigen. Auf diese Art wird die Arbeit viel einfacher, reiner, und bequemer.

Fig. II. a a, das große Maß oder die große Glasröhre. Sie ist oben hermetisch geschlossen, und unten mit einem messingenen Aufsatze b b verwahret. Diese Röhre ist in gleiche, drei Pariser Zoll lange Theile, welche man Hauptabtheilungen der Glasröhre nennt, abgetheilet; sie sind mit einer Feile auf der Röhre bezeichnet.

c c der längs der Glasröhre bewegliche Gradmesser, welcher die Länge einer Hauptabtheilung der Glasröhre, oder drei Pariser Zoll hat, und in hundert Theile, die man Unterabtheilungen oder Grad nennt, getheilet. Der Fuß oder der untere Theil, worauf diese zwei abgetheilten, und oben an einem messingenen Ring angelötheten Stäbe c c ruhen, ist eine messingene Röhre mit drei Stiften. Diese Röhre ist unten vier= bis

fünf=

fünfmal gespalten, und faßt solchergestalt durch ihre Federkraft die Glasröhre fest um, doch so, daß man dem Gradleiter eine jede Stellung längs der Glasröhre geben kann. Die inwendige Seite, sowol dieses untern Theiles der messingenen Röhre, als auch des obern Ringes, muß man mit etwas Schwamm ausfüttern, damit die Glasröhre, wenn man den Gradmesser auf ihr, oder die Glasröhre in jenem auf- oder abwärts schiebt, nicht beschädiget werde. Die an diesen genannten Theilen befindlichen Löcher dienen dazu, daß man einen Faden durchziehen, und solchergestalt den Schwamm befestigen kann.

Fig. III. aaaa die messingene Röhre, oder das cylindrische Wasserbehältniß. Es ist durchsichtig vorgestellt, um zu sehen, wie die Glasröhre vermittelst ihrer Stifte auf dem an der inwendigen Seite dieses Wasserbehältnisses angelöhten Ringe bb ruhet, wenn man den Grad der Verminderung der gemischten Lüfte untersucht.

Die an den Gradmesser umgekehrt gehende Theilungen dienen dazu, um das Resultat der Verminderung entweder durch die rückständige, oder durch die verminderte Luftsäule angeben zu können. Zum Beispiel, steht die Luftsäule, nach dem Versuche, mit der Zahl 20, auf der von dem obern Rande des Fußes angehenden Theilung, in einer gleichen Linie: so zeigt die auf dem andern abgetheilten Stabe gegen über stehende Zahl, daß 90 Theile von der angewandten Luftmasse verloren gegangen sind.

Fig. IV. Der in dem messingenen Wasserbehältnisse angelöhte Ring. Er ist an drei Orten durchgebrochen, damit man die Glasröhre auf den Boden dieser Röhre a a a a Fig. III niederlassen, darin verwahren, und allenfalls mit einem Deckel vermachen kann.

Fig. V. Das kleine Maß im Ganzen vorgestellt.

Fig. VI. Das kleine Maß zerlegt.

a eine

a eine gläserne Phiole, welche genau so viel Luft faßt, als eine Hauptabtheilung des großen Maßes einnimmt.

b ein Ring, worin diese Phiole befestiget ist.

c ein Schubkästchen.

e der Schieber.

d eine trichterförmige Hölung, wodurch die Luft in die Phiole geleitet wird. b c d e sind von Messing.

Fig. VII. Das Schubkästchen, worin der Schieber ruht, von seiner untern Fläche vorgestellt.

a eine messingene Feder, mit einem kleinen Stiftchen versehen, welches an dem untern Theile des Schubkästchens durch ein Loch geht, und von dem an der untern Fläche des Schiebers befindlichen länglichen Einschnitte aufgenommen wird. Diese

Feder a drückt den Schieber etwas aufwärts, und verhindert zugleich, daß er nicht herausfallen, oder, wenn man ihn aus dem Schubkästchen zieht, nicht ganz herausgehen kann.

Fig. VIII. a a die hölzerne Wanne.

b b das Gestell.

Die Dauben dieser Wanne haben rinnenförmige Einschnitte, um das große Maß überall sicher anlehnen zu können. Sie muß inwendig zwei Fuß in der Länge, dreizehn in der Tiefe, und siebenzehn in der Weite haben.

c das Querbret, worauf die mit Luft gefüllten Gefäße gestellt werden, muß drei $\frac{3}{4}$ Zoll vom Rande der Wanne entfernt, und ungefähr neun Zoll lang sein.

ee zwei längliche Einschnitte, die für die gekrümmten Röhren bestimmet sind, durch welche man verschiedene Lüfte in die auf dem Brete c mit Wasser gefüllten und umgestürzt stehenden Gefäße übergehen läßt. Diese Einschnitte gehen aber nicht durch die ganze Dicke des Brets.

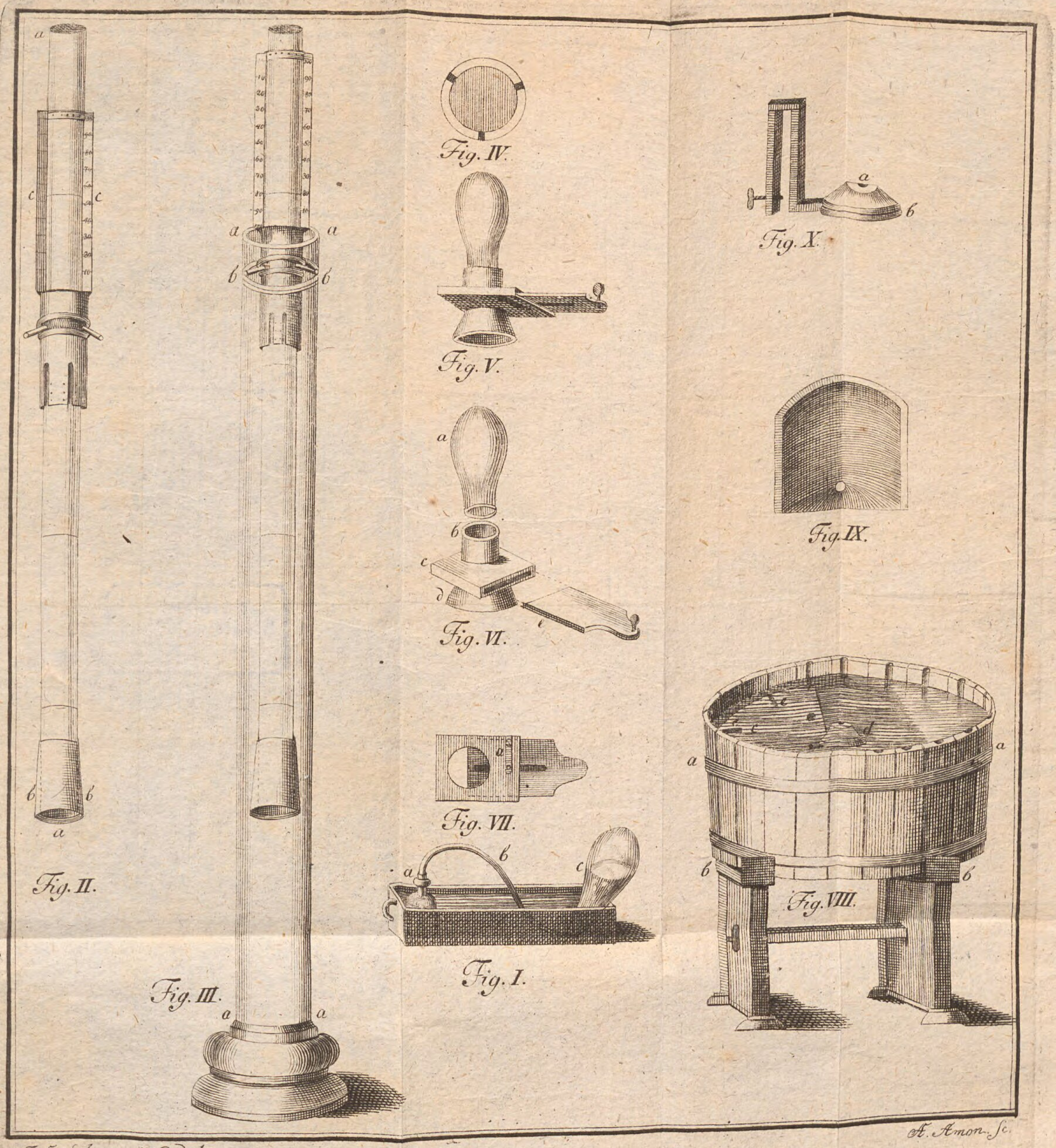
d ein gläserner Trichter, den man an den Rand des Brets anschrauben kann.

Das Wasser muß in der Wanne wenigstens einen Zoll hoch über das Querbret und den Glastrichter stehen.

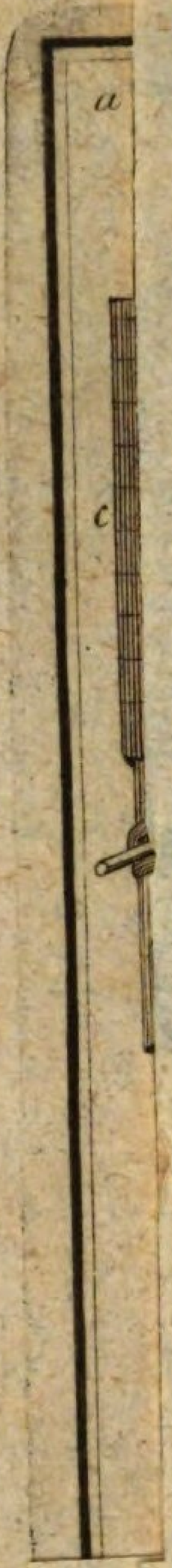
Fig. IX. Das Querbret von der untern Seite vorgestellt, es ist trichterförmig ausgehölt.

Fig. X. a ein gläserner Trichter, in einen messingenen Ring b gefaßt. Dieser Trichter ist oben flach, um das kleine und das große Maß

darauf setzen zu können. Er hat diesen Vortheil, daß man ihn an jeden Trog, an jedes Wasserschaf anschrauben, und daher auf Reisen mitnehmen kann.



J. A. Scherer M. D. delin. A. Amon Sc.


a
c

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scherer, Johann Andreas,

Geschichte der Luftgüteprüfungslehre für Aerzte und Naturfreunde

Bd.: 1

Wien (1785)

Phys.sp. 592-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134706-7
VD18 80054323-001